

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11149717
PUBLICATION DATE : 02-06-99

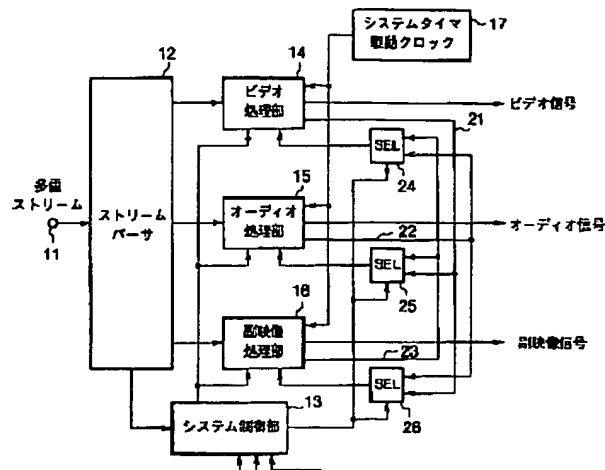
APPLICATION DATE : 19-11-97
APPLICATION NUMBER : 09318149

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : KITAMURA TETSUYA;

INT.CL. : G11B 20/10 H04N 5/93

TITLE : DECODING PROCESSING METHOD
AND DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize the display of a sub-picture even at the time of special reproduction, and to stabilize the synchronism of a main picture and the sub-picture.

SOLUTION: A selector 26 is installed so that a time stamp obtained by a video processing section 14 can be used as the time stamp as a time base to a sub-picture processing section 16 at the time of special reproduction such as the time of high-speed reproduction. The time stamp of the video processing section 14 is taken in through the selector 26 at the time of special reproduction, and used as base-time information.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-149717

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 20/10

H 0 4 N 5/93

識別記号

3 2 1

F I

C 1 1 B 20/10

H 0 4 N 5/93

3 2 1 Z

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平9-318149

(22) 出願日 平成9年(1997)11月19日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 北村 哲也

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

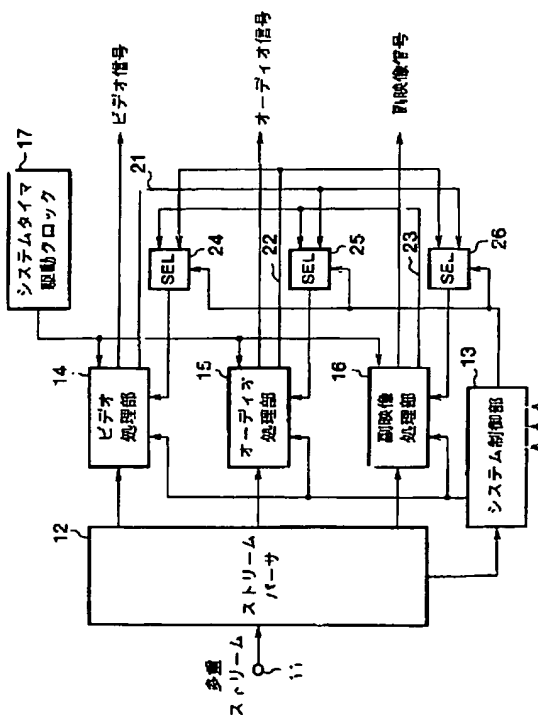
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 デコード処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 特殊再生時においてもサブピクチャーの表示を安定化し、主映像とサブピクチャーとの同期を安定させる。

【解決手段】 高速再生時のような特殊再生時には副映像処理部16に対する時間基準となるタイムスタンプとしては、例えばビデオ処理部14で得られたタイムスタンプを用いることができるように、ようにセレクト26を設ける。そして特殊再生時にはこのセレクト26を介してビデオ処理部14のタイムスタンプを取込み、基準時間情報とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各パケットはタイムスタンプをもちパケットストリームが構築されており、かつデータの種類毎に複数のパケットストリームが構築されており、伝送用または記録再生用のストリームとしては前記複数のパケットストリームの各パケットを時系列に混合した1本のストリームが構築されている信号を処理する方法において、

前記1本のストリームを受け取り、前記データの種類毎のパケットストリームに分離し、それぞれのストリームのパケットを対応するデコーダに供給するようにし、前記デコーダのいずれか1つ（以下基準デコーダとする）に入力するパケットに含まれるタイムスタンプを基準タイムスタンプとして、他のデコーダに入力するパケットに含まれるタイムスタンプと前記基準タイムスタンプとを比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記他のデコーダのデコード処理の待ち状態及び実行状態を制御するようにしたことを特徴とするデコード処理方法。

【請求項2】 上記の複数のパケットストリームは、ビデオパケットのストリーム、オーディオパケットのストリーム、副映像パケットのストリームであることを特徴とする請求項1記載のデコード処理方法。

【請求項3】 上記の基準デコーダは、前記ビデオパケットをデコードするビデオデコーダ、または前記オーディオパケットをデコードするオーディオデコーダ、または前記副映像パケットをデコードする副映像デコーダのいずれか1つであることを特徴とする請求項1記載のデコード処理方法。

【請求項4】 上記基準デコーダを、ビデオデコーダ、オーディオデコーダまたは副映像デコーダのいずれかに切換えられるようにしたことを特徴とする請求項3記載のデコード処理方法。

【請求項5】 上記のデコード処理の待ち状態及び実行状態を制御する動作は、通常再生時、または、早送り、逆送りを含む特殊再生処理時のいずれでも切換えが可能であることを特徴とする請求項1記載のデコード処理方法。

【請求項6】 各パケットはタイムスタンプをもちパケットストリームが構築されており、かつデータの種類毎に複数のパケットストリームが構築されており、伝送用または記録再生用のストリームとしては前記複数のパケットストリームの各パケットを時系列に混合した1本のストリームが構築されている信号を処理する方法において、前記1本のストリームを受け取り、前記データの種類毎のパケットストリームに分離し、それぞれのストリームのパケットを対応するデコーダに供給するようにし、上記の各デコーダにおけるデコード処理の待ち状態及び実行状態を制御する動作は、通常動作モードにおいて

は、すべてのデコーダに対してシステムタイマ出力を共通に与え、このシステムタイマ出力と、それぞれのデコーダに入力するタイムスタンプとの関係を比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記他のデコーダを制御し、

早送り、逆送りを含む特殊再生処理モードでは、前記デコーダのいずれか1つ（以下基準デコーダとする）に入力するパケットに含まれるタイムスタンプを基準タイムスタンプとして、他のデコーダに入力するパケットに含まれるタイムスタンプと前記基準タイムスタンプとを比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記他のデコーダを制御するようにしたことを特徴とするデコード処理方法。

【請求項7】 複数の副映像パケットを取込むことにより、少なくともプレゼンテーションタイムスタンプを含むパケットヘッダ、表示制御シーケンステーブルのアドレスを含む副映像ユニットヘッダ、副映像の圧縮データ、表示制御シーケンスコマンド及びコマンドの実行開始時間情報を含む表示制御シーケンステーブルを構築する副映像ユニット構築手段と、

前記副映像の圧縮データを第1のタイミング信号に同期してデコードするデコーディング手段と、

表示制御シーケンスコマンド及びコマンドの実行開始時刻情報を含む表示制御シーケンステーブルを格納し、第2のタイミング信号に同期して前記コマンドの実行を行う表示シーケンス制御手段と、

前記パケットヘッダからプレゼンテーションタイムスタンプを抽出するメインタイムスタンプ抽出手段と、

前記メインタイムスタンプ抽出手段からの前記プレゼンテーションタイムスタンプと、他のデコーダのタイムスタンプを取込み可能な第1のセクタからの第1の時刻情報を比較し、両者が所定の関係にあるときに前記第1のタイミングを信号を前記デコーディング手段に与える第1の比較手段と、

前記表示制御シーケンステーブルから前記実行開始時刻情報をサブタイムスタンプとして抽出するサブタイムスタンプ抽出手段と、

前記サブタイムスタンプ抽出手段からの前記サブタイムスタンプと、前記他のデコーダのタイムスタンプに基づいて得られる時刻情報を取込み可能な第2のセクタからの第2の時刻情報を比較し、両者が所定の関係にあるときに前記第2のタイミングを信号を前記表示シーケンス制御手段に与える第2の比較手段とを具備したことを特徴とするデコード処理装置。

【請求項8】 前記第2の比較手段に入力する第2の時刻情報は、前記他のデコーダからのタイムスタンプの時間的前後のタイムスタンプの減算データに対して、クロックをカウントするレジスタの値を積算して発生されていることを特徴とする請求項7記載のデコード処理装置。

【請求項9】 各パケットはタイムスタンプをもちパケットストリームが構築されており、かつデータの種類毎に複数のパケットストリームが構築されており、伝送用または記録再生用のストリームとしては前記複数のパケットストリームの各パケットを時系列に混合した1本のストリームが構築されている信号を処理する装置において、

上記の複数のパケットストリームは、ビデオパケットのストリーム、オーディオパケットのストリーム及び副映像パケットのストリームであり、

上記各ストリームは、ビデオデコーダ、オーディオデコーダ、副映像デコーダにそれぞれ供給され、

前記ビデオデコーダまたはオーディオデコーダのいずれか1つ（以下基準デコーダとする）に入力するパケットに含まれるタイムスタンプを基準タイムスタンプとして、副映像デコーダに入力するパケットに含まれるタイムスタンプと前記基準タイムスタンプとを比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記副映像デコーダのデコード処理の待ち状態及び実行状態を制御するための制御手段を有したことを特徴とするデコード処理装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記各パケットのデータを早送り再生するモードのときに、前記副映像デコーダに入力するパケットに含まれるタイムスタンプと前記基準タイムスタンプとを比較し、通常再生のときは、前記副映像デコーダに入力するパケットに含まれる前記タイムスタンプとシステムタイマの出力を比較することを特徴とする請求項9記載のデコード処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばデジタルビデオディスクからの再生信号を処理するディスク再生装置に用いて有効なデコード処理の制御方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、記録密度を向上したデジタルビデオディスクが開発され、主ビデオ信号に対して、複数の異なる言語のオーディオ信号と、複数の異なる言語の副映像（字幕）信号を記録できる方法が研究されている。通常、主ビデオ信号、複数のオーディオ信号、複数の副映像信号は、それぞれデジタル化されており、また、ある程度のデジタルデータが集合されてパケット化されている。そして主ビデオ信号のパケットストリーム、複数のオーディオ信号のパケットストリーム、複数の副映像信号のパケットストリームが生成される。

【0003】ここで各パケットは、互いの再生時刻や、デコード開始時刻を示すタイムスタンプを持つ。伝送用または記録再生用のストリームとしては、各信号の複数のパケットストリームの各パケットを時系列に混合した1本のストリームが構築される。

【0004】したがって、再生側では前記1本のストリームを受け取り、主ビデオ信号、オーディオ信号、副映像信号毎のパケット毎に分離し、それぞれのパケットを対応するデコーダに供給するようにしている。

【0005】ここで、主ビデオ信号、オーディオ信号、副映像信号の時間的に対応する各パケットの再生時刻やデコード開始時刻を同期させる必要がある。そこで通常は、再生装置においてはシステムクロックをカウントするシステムタイマを設けている。このシステムタイマは、ディスクが再生装置に装着され、ディスクに記録されている管理データが再生装置において読み出され、再生処理を実行する開始時点で初期設定される。

【0006】以後は、このシステムタイマからのタイマ出力と、各パケットに含まれるタイムスタンプとを比較し、例えばタイムスタンプがシステムタイマ出力に一致したとき、あるいはタイムスタンプの値が大きいときにパケットのデコードを実行するようにしている。

【0007】通常再生においては、ストリームのタイムスタンプは順次上昇するので、システムタイマの上昇にほぼ一致している。よって、通常再生に関しては、上記のようにシステムタイマ出力とタイムスタンプとの比較を行うことにより、再生時間の経過管理を行うことができる。

【0008】しかしながら、特殊再生、例えば早送り再生、逆送り再生などのモードでは、システムタイマの経過時刻と、タイムスタンプとの関係は無関係になってしまう。そこで、ストリームが送られて来たら、タイムスタンプとシステムタイマ出力との比較は行わず、そのままデコード処理を実行するという手法が考えられている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ビデオ信号やオーディオ信号に関しては、時間的に連続したデータで記録されるために、上記のような特殊再生を行っても概ね同期している。しかしながら副映像信号に関しては、その圧縮方式とデータ量の関係で、時間的には連続性がなく間欠的な再生である場合がほとんどである。このために、タイムスタンプを無視した再生においては、再生された副映像は、対応する再生された主ビデオやオーディオに対して大きく時間的にずれている。

【0010】そこでこの発明は、早送り再生、逆送り再生などの特殊再生においても、主ビデオ、オーディオと同期して副映像の再生を容易にしたデコード処理の制御方法及び装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するために、データの種類毎に複数のパケットストリームが構築されており、各パケットにはタイムスタンプを含み、伝送用または記録再生用のストリームとしては前記複数のパケットストリームの各パケットを時系列

に混合した1本のストリームが構築されている信号を処理する方法において、前記1本のストリームを前記種類のパケットストリーム毎に分離し、それぞれのストリームのパケットを対応するデコーダに供給する。次に前記デコーダのいずれか1つ（以下基準デコーダとする）に入力するパケットに含まれるタイムスタンプを基準タイムスタンプとして、他のデコーダに入力するパケットに含まれるタイムスタンプと前記基準タイムスタンプとを比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記他のデコーダのデコード処理の待ち状態及び実行状態を制御するようにしたものである。

【0012】上記の手段により、必ず対応するパケット間の同期状態を正確に得ることができるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】図1はこの発明の一実施の形態である。入力端子11には、多重ストリームが供給される。この多重ストリームは、後述するようにビデオパケット、オーディオパケット、副映像パケット及び各パケットの情報や信号の制御情報を含む制御パケット（ナビゲーションパケット）が時間多重されたものである。

【0015】この多重ストリームは、ストリームパーサ12に供給される。このストリームパーサ12では、システム制御部13に制御データのパケットを振り分け、ビデオ処理部14にはビデオパケットを振り分け、オーディオ処理15にはオーディオパケットを振り分け、副映像処理部16には副映像パケットを振り分けるようにしている。

【0016】ビデオ処理部14、オーディオ処理部15、副映像処理部16には、それぞれシステムタイマが内蔵されている。このシステムタイマは全体に共通でもよい。システムタイマは、システム制御部13からの例えばシステムクロック基準データにより初期設定され、以後はシステムタイマ駆動クロック出力部17からのシステムクロックをカウントする。

【0017】各処理部14、15、16においては、それぞれのシステムタイマのカウント値と、入力するパケットに含まれるタイムスタンプとを比較する。そしてタイムスタンプのカウント値が、システムタイマのカウント値と等しいかあるいは大きい場合にデコード処理あるいはデータの出力処理を行う。各パケットのタイムスタンプは、再生出力が同期するように記述されている。

【0018】このシステムには、1つの処理部でも良いが、各処理部14、15、16にそれぞれに入力したタイムスタンプを取り出す、タイムスタンプ出力部21、22、23が設けられており、タイムスタンプ出力部21は、セレクト25、26の各第2入力部に接続され、タイムスタンプ出力部22は、セレクト24、26の第2入力部と第1入力部に接続され、タイムスタンプ出力

部23はセレクト24、25の各第1入力部に接続されている。

【0019】セレクト24の出力は、ビデオ処理部14内のレジスタ（図2にて示す）に供給され、セレクト25の出力は、オーディオ処理部15内のレジスタ（図3にて示す）に供給され、セレクト26の出力は、副映像処理部16内のレジスタ（図4にて示す）に供給される。各セレクト24、25、26は、システム制御部13の出力により制御される。この結果、オーディオ処理部15と、副映像処理部16は、ビデオ処理部14のタイムスタンプに同期して再生処理を実行することができる。または、ビデオ処理部14と、副映像処理部16が、オーディオ処理部14のタイムスタンプに同期して再生処理を実行することもできる。またはビデオ処理部14と、オーディオ処理部15が、副映像処理部16のタイムスタンプに同期して再生処理を実行することもできる。このようにいずれのタイムスタンプを基準にするかは、システム制御部13により切換えることが可能である。

【0020】図2、図3、図4にはビデオ処理部14、オーディオ処理部15、副映像処理部16の内部を更に詳しく示している。

【0021】ストリームパーサ12で分離されたビデオパケットは、ビデオ再生部31に入力される。またタイムスタンプ抽出部32に入力されて、タイムスタンプが抽出される。タイムスタンプ抽出部32のタイムスタンプは、比較器33の一方の入力部に与えられると共に、タイムスタンプ出力部21に導出される。比較器33の他方の入力部にはセレクト36の出力が供給される。セレクト36は、システムタイマ34またはレジスタ35のいずれかの時間情報を選択導出することができる。

【0022】システムタイマ34に対しては、システム制御部13からの初期値が設定され、この後はシステムクロックをカウントして時間経過出力を得る。通常の再生時において、システムタイマ34の時間を基準にして再生出力を得る場合には、セレクト36はシステムタイマ34の出力時間を選択し、比較器33に供給するように、システム制御部13により制御される。比較器33は、セレクト36の出力とタイムスタンプ抽出部32からの出力とを比較し、一致するかまたはタイムスタンプの値が大きい場合には、ビデオ再生部31にタイミング信号を与える。これによりビデオ再生部31はデコード処理及び出力処理を実行する。

【0023】このビデオ処理部14が、他のオーディオ処理部15あるいは副映像処理部16と同期してデコード処理及び出力処理を実行する場合には、セレクト36はレジスタ35の出力を選択するように切換えられる。

【0024】図3にはオーディオ処理部15の構成を具体的に示している。

【0025】ストリームパーサ12で分離されたオーデ

ィオパケットは、オーディオ再生部41に入力される。またタイムスタンプ抽出部42に入力されて、タイムスタンプが抽出される。タイムスタンプ抽出部42のタイムスタンプは、比較器43の一方の入力部に与えられると共に、タイムスタンプ出力部22に導出される。比較器43の他方の入力部にはセレクト46の出力が供給される。セレクト46は、システムタイマ44またはレジスタ45のいずれかの時間情報を選択導出することができる。

【0026】システムタイマ44に対しては、システム制御部13からの初期値が設定され、この後はシステムクロックをカウントして時間経過出力を得る。通常の再生時において、システムタイマ44の時間を基準にして再生出力を得る場合には、セレクト46はシステムタイマ44の出力時間を選択し、比較器43に供給するように、システム制御部13により制御される。比較器43は、セレクト46の出力とタイムスタンプ抽出部42からの出力とを比較し、一致するかまたはタイムスタンプの値が大きい場合には、オーディオ再生部41にタイミング信号を与える。これによりオーディオ再生部41はデコード処理及び出力処理を実行するタイミングを得る。

【0027】このオーディオ処理部15が、他のビデオ処理部14あるいは副映像処理部16と同期してデコード処理及び出力処理を実行する場合には、セレクト46はレジスタ45の出力を選択するように切換えられる。

【0028】図4には副映像処理部16の構成を具体的に示している。

【0029】ストリームパーサ12で分離された副映像パケットは、副映像再生部51に入力される。またタイムスタンプ抽出部52に入力されて、タイムスタンプが抽出される。タイムスタンプ抽出部52のタイムスタンプは、比較器53の一方の入力部に与えられると共に、タイムスタンプ出力部23に導出される。比較器53の他方の入力部にはセレクト56の出力が供給される。セレクト56は、システムタイマ54またはレジスタ55のいずれかの時間情報を選択導出することができる。

【0030】システムタイマ54に対しては、システム制御部13からの初期値が設定され、この後はシステムクロックをカウントして時間経過出力を得る。通常の再生時において、システムタイマ54の時間を基準にして再生出力を得る場合には、セレクト56はシステムタイマ54の出力時間を選択し、比較器53に供給するように、システム制御部13により制御される。比較器53は、セレクト56の出力とタイムスタンプ抽出部52からの出力とを比較し、一致するかまたはタイムスタンプの値が大きい場合には、副映像再生部51にタイミング信号を与える。これにより副映像再生部51はデコード処理及び出力処理を実行するためのタイミングを得る。

【0031】この副映像処理部16が、他のビデオ処理

部14あるいはオーディオ処理部16と同期してデコード処理及び出力処理を実行する場合には、セレクト56はレジスタ55の出力を選択するように切換えられる。

【0032】副映像のデータユニットには、更に表示状態の副映像を順次制御することができるディスプレイコントロールシーケンス情報が含まれており、時間経過とともに文字への色付けを可変したりすることができる。このために、副映像のデータユニットのデコード及び表示タイミングが得られたとしても、更に細かい時間経過情報を把握する必要がある。

【0033】そこで副映像処理部16には、サブシステムタイマ61が設けられている。このサブシステムタイマ61は、比較器53からタイミング信号が得られた時点でクリアされ、システムクロックをカウントし、時間経過情報を得ることができる。このサブシステムタイマ61のカウント出力は、セレクト63により選択されて、比較器63の一方に入力される。比較器63の他方には、サブタイムスタンプ抽出部64からのサブタイムスタンプが供給されている。サブタイムスタンプは、副映像再生部51で処理される副映像ユニットに含まれている。比較器63はサブタイムスタンプと、サブシステムタイマ61からの時間情報が一致した場合、あるいはサブタイムスタンプの値が大きい場合にはサブタイミング信号を出力し、副映像再生部51に供給する。このサブタイミング信号に基づいて副映像再生部51は、副映像の表示状態を制御する。

【0034】上記の処理は通常処理におけるタイミング信号に付いて説明したが、他の信号処理部（ビデオ処理部、オーディオ処理部）のタイムスタンプに同期して副映像処理部16が動作するときは、以下のような構成及び動作を取るようになる。

【0035】即ち、例えばビデオ処理部14またはオーディオ処理部15からのタイムスタンプがセレクト26を介して入力される。この外部タイムスタンプは、レジスタ55及びレジスタ71に供給される。

【0036】レジスタ55に入力されたタイムスタンプは、セレクト56により選択されて比較器53に入力され、副映像ユニットに含まれるタイムスタンプと比較される。これにより副映像の表示タイミングは、外部からの外部タイムスタンプと同期することができる。

【0037】一方、レジスタ71に入力された外部タイムスタンプは、レジスタ72と減算器73に入力されるようになっている。レジスタ72は、1回前のタイムスタンプを保持している。このために減算器73は、今回のタイムスタンプから前回のタイムスタンプを減じて、その差を求めることになる。これは、副映像再生部51において、前回のデコード処理が開始された時点と、今回のデコード処理が開始される時点との経過時間を求めることである。

【0038】減算器74の出力は、加算器74に入力さ

れ、この加算器74の出力はレジスタ75に入力され、このレジスタ75の出力は加算器74に入力されている。そしてレジスタ75はシステムクロックにより駆動される。これにより、レジスタ75の出力は、先の経過時間（副映像のデコードがスタートした時間）に対してシステムクロックの精度で時間をカウントすることになる。この時間情報は、セレクト62を介して比較器63に入力され、先ほどのサブシステムタイマ61の出力と同様な役割を果たすことができる。

【0039】上記したようにこの発明の装置によると、上記のビデオ処理部14、オーディオ処理部15、副映像処理部16などの各デコーダにおけるデコード処理の待ち状態及び実行状態を制御する動作を得る場合、次のようになる。即ち、通常動作モードにおいては、すべてのデコーダに対してシステムタイマ出力を共通に与え、このシステムタイマ出力と、それぞれのデコーダに入力するタイムスタンプとの関係と比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記他のデコーダを制御する。そして早送り、逆送りを含む特殊再生処理モードでは、前記デコーダのいずれか1つ（以下基準デコーダとする）に入力するパケットに含まれるタイムスタンプを基準タイムスタンプとして、他のデコーダに入力するパケットに含まれるタイムスタンプと前記基準タイムスタンプとを比較し、この比較関係が所定の関係にある時に対応する前記他のデコーダを制御する。しかし通常再生時においても、特殊再生時と同様な同期を得るようにしても良い。

【0040】図5は、映像と副映像の同期状態の例を説明するための図である。

【0041】ここでは4倍速の例を示している。通常再生では、ビデオフレーム0、1、2、…が表示される（図5（A））のであるが、ビデオストリームが早送りされるような特殊再生では、フレーム0、4、8、…が表示される（図5（C））。今、図5（B）に示すように副映像（字幕）が各フレームに対応しているものとする。特殊再生時の副映像の表示例としては、本発明の方法を用いた場合の字幕表示（図5（D））、本発明の方法を一部（最初の副映像デコードタイミングを得る）のみに用い、表示期間中のサブタイミングをサブタイマの出力を用いて実行した場合（図5（E））、本発明の方式を全く用いない場合（図5（F））の例を示している。

【0042】図5（D）の例は、ビデオが4倍速で再生されているのに対して、副映像も4倍速で再生され、ビデオを副映像が同期している。図5（E）の例は、副映像の再生開始タイミングは主映像であるビデオと同期するが、それ以降継続して再生される副映像は、主映像と同期しなくなる。図5（F）の例は、ビデオは4倍速であるのに対して、副映像は通常の再生のタイミングであり同期が取れていない。期間Aは、字幕「え」の表示期

間であり、期間Bは、字幕「お」の表示期間である。

【0043】上記したように本発明の同期方法であると副映像と主映像の同期が良好に得られる。

【0044】次にこの発明が適用された光ディスク再生装置及び光ディスクのフォーマットに付いて説明する。

【0045】この発明に係る情報保持媒体の一例として光学式ディスクの記録データ構造を説明する。この光学式ディスクは、たとえば片面約5Gバイトの記憶容量をもつ両面貼合せディスクであり、ディスク内周側のリードインエリアからディスク外周側のリードアウトエリアまでの間に多数の記録トラックが配置されている。各トラックは多数の論理セクタで構成されており、それぞれのセクタに各種情報（適宜圧縮されたデジタルデータ）が格納されている。

【0046】図6は、光学式ディスクのボリウム空間を示している。

【0047】図6に示すように、ボリウム空間は、ボリウム及びファイル構成ゾーン、DVDビデオゾーン、他のゾーンからなる。ボリウム及びファイル構成ゾーンには、UDFブリッジ構成が記述されており、所定規格のコンピュータでもそのデータを読み取れるようになっている。DVDビデオゾーンは、ビデオマネージャ（VMG）、ビデオタイトルセット（VTS）を有する。ビデオマネージャ（VMG）、ビデオタイトルセット（VTS）は、それぞれ複数のファイルで構成されている。ビデオマネージャ（VMG）は、ビデオタイトルセット（VTS）を制御するための情報である。

【0048】図7には、ビデオマネージャ（VMG）とビデオタイトルセット（VTS）の構造をさらに詳しく示している。

【0049】ビデオマネージャ（VMG）は、ビデオタイトルセット等を制御する制御データとしてのビデオマネージャインフォーメーション（VMGI）と、メニュー表示のためのデータとしてのビデオオブジェクトセット（VMGM_VOBS）を有する。またバックアップ用のビデオマネージャインフォーメーション（VMGI）も有する。

【0050】ビデオタイトルセット（VTS）は、制御データとしてのビデオタイトルセットインフォーメーション（VTSI）と、メニュー表示のためのデータとしてのビデオオブジェクトセット（VMGM_VOBS）と、映像表示のためのビデオオブジェクトセットである、ビデオタイトルセットのタイトルのためのビデオオブジェクトセット（VTSTT_VOBS）とが含まれる。またバックアップ用のビデオタイトルセットインフォーメーション（VTSI）も有する。

【0051】さらに、映像表示のためのビデオオブジェクトセットである（VTSTT_VOBS）は、複数のセル（Cell）で構成されている。各セル（Cell）にはセルID番号が付されている。

【0052】図8には、上記のビデオオブジェクトセット (VOBS) とセル (Cell) の関係と、さらにセル (Cell) の中身を階層的に示している。DVDの再生処理が行われるときは、映像の区切り (シーンチェンジ、アングルチェンジ、ストーリーチェンジ等) や特殊再生に関しては、セル (Cell) 単位またはこの下位の層であるビデオオブジェクトユニット (VOBU) 単位で取り扱われるようになっていく。

【0053】ビデオオブジェクトセット (VOBS) は、まず、1つまたは複数のビデオオブジェクト (VOB_IDN1 ~ VOB_IDNi) で構成されている。さらに1つのビデオオブジェクトは、1つまたは複数のセル (C_IDN1 ~ C_IDNj) により構成されている。さらに1つのセル (Cell) は、1つまたは複数のビデオオブジェクトユニット (VOBU) により構成されている。そして1つのビデオオブジェクトユニット (VOBU) は、1つのナビゲーションパック (NV_PCK)、1つまたは複数のオーディオパック (A_PCK)、1つまたは複数のビデオパック (V_PCK)、1つまたは複数のサブピクチャーパック (SP_PCK) で構成されている。

【0054】ナビゲーションパック (NV_PCK) は、主として所属するビデオオブジェクトユニット内のデータの再生表示制御を行うための制御データ及びビデオオブジェクトユニットのデータサーチを行うための制御データとして用いられる。

【0055】ビデオパック (V_PCK) は、主映像情報であり、MPEG等の規格で圧縮されている。またサブピクチャーパック (SP_PCK) は、主映像に対して補助的な内容を持つサブピクチャー情報である。例えば映画の字幕、シナリオ、などであり、ランレングス圧縮技術が用いられる。オーディオパック (A_PCK) は、音声情報である。

【0056】図9には、ビデオオブジェクト (VOB) と、セルとの関係を取り出して示している。図9 (A) に示す例は、1つのタイトル (例えば映画のシーン) が連続している状態のブロック配列であり、ブロック内のセルが連続して再生される。これに対して、図9 (B) は、マルチシーンを記録した場合のセルの配列例を示している。即ち、DVDにおいては、同時進行するイベントであって、異なる角度から撮影した映像を記録してもよいという規格が定められている。例えば、野球の映画であった場合、バックネット裏から球場全体を撮影した映像と、審判の顔をズームアップした映像とを同時に取得し、それぞれの映像を複数のユニットに分割し、これらをインターリーブしてトラック上に記録するものである。図9 (B) の例は、2つのシーンをユニットに分割して、各ユニットをインターリーブした例を示している。このようなディスクが再生される場合は、いずれか一方のユニットが飛び飛びに取得されて、再生されるこ

となる。いずれのシーンを選択するかは、ユーザの操作により決定されるか、又は、優先順位が付されておりユーザ選択がない場合には優先度の高い方が再生される。

【0057】図10には、プログラムチェーン (PGC) により、上記のセル (Cells) がその再生順序を制御される例を示している。

【0058】プログラムチェーン (PGC) としては、データセルの再生順序として種々設定することができるように、種々のプログラムチェーン (PGC #1, PGC #2, PGC #3...) が用意されている。したがって、プログラムチェーンを選択することによりセルの再生順序が設定されることになる。

【0059】プログラムチェーンインフォメーション (PGCI) として記述されているプログラム #1 ~ プログラム #n が実行される例を示している。図示のプログラムは、ビデオオブジェクトセット (VOBS) 内の #s 以降のセルを順番に指定する内容となっている。

【0060】図11には、ビデオタイトルセット (VTS) の中のビデオタイトルセットインフォメーション (VTSI) を示している。ビデオタイトルセットインフォメーション (VTSI) の中にビデオタイトルセットプログラムチェーンインフォメーションテーブル (VTS_PGCIT) が記述されている。したがって、1つのビデオタイトルセット (VTS) 内のビデオオブジェクトセット (VOBS) が再生されるときは、このビデオタイトルセットプログラムチェーンインフォメーションテーブル (VTS_PGCIT) で提示される複数のプログラムチェーンの中からユーザが選択したプログラムチェーンが利用される。

【0061】VTSI の中には、そのほかに、次のようなデータが記述されている。

【0062】VTSI_MAT...ビデオタイトルセット情報の管理テーブルであり、このビデオタイトルセットにどのような情報が存在するのか、また、各情報のスタートアドレスやエンドアドレスが記述されている。

【0063】VTS_PTT_SRPT...ビデオタイトルセット パート オブ タイトルサーチポインターテーブルであり、ここでは、タイトルのエン트리ポイント等が記述される。

【0064】VTSI_PGCI_UT...ビデオタイトルセットメニュープログラムチェーンインフォメーションユニットテーブルであり、ここには、各種の言語で記述されるビデオタイトルセットのメニューを再生するためのチェーンである。したがって、どのようなビデオタイトルセットが記述されており、どのようなスタイルの再生順序で再生できるのか記述されているのかをメニューで確認できる。

【0065】VTS_TMAPT...ビデオタイトルセットタイムマップテーブルであり、このテーブルには、プ

ログラムチェーン内で管理されるVOBUの記録位置の情報が記述されている。

【0066】VTSM_C_ADT…ビデオタイトルセットメニューセルアドレステーブルであり、ビデオタイトルセットメニューを構成するセルのスタート及びエンドアドレス等が記述されている。

【0067】VTSM_VOBU_ADMAP…ビデオタイトルセットメニュービデオオブジェクトユニットアドレスマップであり、このマップにはメニュー用のビデオオブジェクトユニットのスタートアドレスが記述されているVTSM_C_ADT…ビデオタイトルセットセルアドレステーブルであり、ビデオタイトルセット本体を構成するセルのスタート及びエンドアドレス等が記述されている。

【0068】VTS_VOBU_ADMAP…ビデオタイトルセットビデオオブジェクトユニットアドレスマップであり、このマップには、タイトル本体のビデオオブジェクトユニットのスタートアドレスが記述されている。

【0069】再生装置においては、プログラムチェーンが選択されると、そのプログラムチェーンによりセルの再生順序が設定される。また再生においては、ビデオオブジェクトユニットに含まれるNV_PCKが参照される。NV_PCKは、表示内容、表示タイミングを制御するための情報や、データサーチのための情報を有する。したがって、このNV_PCKテーブルの情報に基づいてV_PCKの取り出しと、デコードが行われる。また他のバックの取り出し及びデコードが行われるが、その場合は、ユーザが指定しているところの言語のA_PCK、SP_PCKの取り出しが行われる。

【0070】図12には、1つのバックとパケットの構成例を示している。

【0071】1バックは、バックヘッダ、パケットで構成される。バックヘッダ内には、バックスタートコード、システムクロックリファレンス(SCR)等が記述されている。バックスタートコードは、バックの開始を示すコードであり、システムクロックリファレンス(SCR)は、装置全体に対して再生経過時間における所在時間を示す情報である。1バックの長さは、2048バイトであり、光ディスク上の1論理ブロックとして規定され、記録されている。

【0072】1パケットは、パケットヘッダとビデオデータまたはオーディオデータ又はサブピクチャーデータまたはナビゲーションデータで構成されている。パケットのパケットヘッダには、スタッフィングが設けられる場合もある。またパケットのデータ部にはパディングが設けられる場合もある。

【0073】図13には、NV_PCKを取り出して示している。

【0074】NV_PCKは、基本的には表示画像を制

御するためのピクチャーコントロールインフォメーション(PCI)パケットと、同じビデオオブジェクト内に存在するデータサーチインフォメーション(DSI)パケットを有する。各パケットにはパケットヘッダとサブストリームIDが記述され、その後それぞれデータが記述されている。各パケットヘッダにはストリームIDが記述され、NV_PCKであることを示し、サブストリームIDは、PCI、DSIの識別をおこなっている。また各パケットヘッダには、パケットスタートコード、ストリームID、パケット長が記述され、続いて各データが記述されている。

【0075】PCIパケットは、このパケットが属するビデオオブジェクトユニット(VOBU)内のビデオデータの再生に同期して、表示内容を変更するためのナビゲーションデータである。

【0076】PCIパケットには、一般情報であるPCIジェネラルインフォメーション(PCI_GI)と、ノンシームレスアングルインフォメーション(NSML_ANGLEI)と、ハイライトインフォメーション(HLI)と、記録情報であるレコーディングインフォメーション(RECI)が記述されている。

【0077】図14には再生制御一般情報(PCI_GI)を示している。

【0078】PCI_GIには、このPCIの一般的な情報であり以下のような情報を記述されている。このナビゲーションバックのアドレスである論理ブロックナンバー(NV_PCK_LBN)、このPCIで管理されるビデオオブジェクトユニット(VOBU)の属性を示すビデオオブジェクトユニットカテゴリー(VOBU_CAT)、このPCIで管理されるビデオオブジェクトユニットの表示期間におけるユーザの操作禁止情報等を示すユーザオペレーションコントロール(VOBU_UO_PCTL)、ビデオオブジェクトユニットの表示の開始時間を示す(VOBU_S_PTM)、ビデオオブジェクトユニットの表示の終了時間を示す(VOBU_E_PTM)を含む。VOBU_S_PTMによって指定される最初の映像は、MPEGの規格におけるIピクチャーである。さらにまた、ビデオオブジェクトユニットの最後のビデオの表示時間を示すビデオオブジェクトユニットシーケンスエンドプレゼンテーションタイム(VOBU_SE_PTM)や、セル内の最初のビデオフレームからの相対表示経過時間を示すセルエラプスタイム(CEITM)等も記述されている。

【0079】また、PCI内に記述されている、NSML_ANGLEIは、アングルチェンジがあったときの目的地(行き先)のアドレスを示している。つまり、ビデオオブジェクトは、異なる角度から撮像した映像をも有する。そして、現在表示しているアングルとは異なるアングルの映像を表示させるためにユーザからの指定があったときは、次に再生を行うために移行するVOBUの

アドレスが記述されている。

【0080】HLIは、画面内で特定の領域を矩形状に指定し、この領域の輝度やここに表示されるサブピクチャーのカラー等を可変するための情報である。この情報には、ハイライトジェネラルインフォメーション(HLGI)、ユーザにカラー選択のためにボタン選択を行わせるためのボタンカラーインフォメーションテーブル(BTNCOLIT)、また選択ボタンのためのボタンインフォメーションテーブル(BTNIT)が記述されている。

【0081】RECIは、このビデオオブジェクトユニットに記録されているビデオ、オーディオ、サブピクチャーの情報であり、それぞれがデコードされるデータがどのようなものであるかを記述している。例えば、その中には国コード、著作権者コード、記録年月日等がある。

【0082】DSIパケットは、ビデオオブジェクトユニットのサーチを実行させるためのナビゲーションデータである。

【0083】DSIパケットには、一般情報であるDSIジェネラルインフォメーション(DSIGI)と、シームレスプレイバックインフォメーション(SMLPBI)、シームレスアングルインフォメーション(SMLAGLI)、ビデオオブジェクトユニットサーチインフォメーション(VOBUSRI)、同期情報(SYNCI)が記述されている。

【0084】図15に示すようにDSIGIには、次のような情報が記述されている。

【0085】NV_PCKのデコード開始基準時間を示すシステムクロックリファレンスであるNV_PCK_SCR、NV_PCKの論理アドレスを示す(NV_PCK_LBN)、このNV_PCKが属するビデオオブジェクトユニットの終了アドレスを示す(VOBU_EA)が記述されている。さらにまた、最初にデコードするための第1の基準ピクチャー(Iピクチャー)の終了アドレス(VOBU1STREF_EA)、最初にデコードするための第2の基準ピクチャー(Pピクチャー)の終了アドレス(VOBU_2NDREF_EA)、最初にデコードするための第3の基準ピクチャー(Pピクチャー)の終了アドレス(VOBU3RDREF_EA)が記述されている。さらにまた、このDSIが属するVOBのID番号(VOBU_VOB_IDN)、またこのDSIが属するセルのID番号(VOBU_C_IDN)、セル内の最初のビデオフレームからの相対経過時間を示すセルエラプスタイム(C_ELTM)も記述されている。

【0086】図16に示すようSMI_PBIには、次のような情報が記述されている。

【0087】このDSIが属するVOBUはインターリーブされたユニット(ILVU)であるか、ビデオオブジェクトの接続を示す基準となるプリユニット(PR

EU)であるかを示すビデオオブジェクトユニットシームレスカテゴリー(VOBUSML_CAT)、インターリーブドユニットの終了アドレスを示す(ILVUEA)、次のインターリーブドユニットの開始アドレスを示す(ILVUSA)、次のインターリーブドユニットのサイズを示す(ILVUSZ)、ビデオオブジェクト(VOB)内でのビデオ表示開始タイムを示す(VOB_VSPTM)、ビデオオブジェクト(VOB)内でのビデオ表示終了タイムを示す(VOB_V_EPTM)、ビデオオブジェクト(VOB)内でのオーディオ停止タイムを示す(VOB_A_STPPTM)、ビデオオブジェクト(VOB)内でのオーディオギャップ長を示す(VOB_A_GAPLEN)等がある。

【0088】図17に示すようにシームレスアングル情報(SMLAGLI)には、次のような情報が記述されている。

【0089】各アングルにおける次に移行目的とするインターリーブユニットのアドレス及びサイズ(SMLAGL_Cn_DSTA)(n=1~9)である。アングルの変更があった場合はこの情報が参照される。

【0090】図18に示すようにVOBUサーチ情報(VOBUSRI)としては次のような情報が記述されている。

【0091】この情報は、現在のビデオオブジェクトユニット(VOBU)の開始時間よりも(0.5×n)秒前及び後のVOBUの開始アドレスを記述している。即ち、当該DSIを含むVOBUを基準にしてその再生順にしたがってフォワードアドレス(FWDINn)として+1から+20、+60、+120及び+240までのVOBUのスタートアドレス及びそのユニットにビデオバックが存在することのフラグが記述されている。スタートアドレスは、当該VOBUの先頭の論理セクタから相対的な論理セクタ数で記述されている。この情報を利用することにより、再生したいVOBUを自由に選択することができる。

【0092】図19に示すように同期情報(SYNC)にはDSIが含まれるVOBUのビデオデータの再生開始時間と同期して再生すべきサブピクチャー及びオーディオデータのアドレスが記述されている。アドレスは、DSIが含まれるNV_PCKからの相対的な論理セクタ数で目的とするバックの開始位置を示している。オーディオストリームが複数(最大8)ある場合にはその数だけ同期情報が記載されている。またサブピクチャーが複数(最大32)ある場合には、その数だけ同期情報が記述される。

【0093】上記の説明は、ビデオ、オーディオ、NVデータ、サブピクチャー等のバック構造の説明であった。

【0094】ここで、各バックのそれぞれの集合体につ

いて説明する。

【0095】図20にはビデオオブジェクトユニット(VOBU)と、このユニット内のビデオパックの関係を示している。VOBU内のビデオデータは、1つ以上のGOPにより構成している。エンコードされたビデオデータは、例えばISO/IEC13818-2に準拠している。VOBUのGOPは、Iピクチャー、Bピクチャーで構成され、このデータの連続が分割されビデオパックとなっている。

【0096】図21には、オーディオストリームとオーディオパックとの関係を示している。オーディオストリームとしては、リニアPCM、ドルビーAC-3、MP3等のデータがある。

【0097】図22には、エンコード(ランレングス圧縮)されたサブピクチャーのパックの論理構造を例示している。

【0098】図22の上部に示すように、ビデオデータに含まれるサブピクチャー(副映像)の1パック(SP_PCK)は、たとえば2048バイト(2kB)で構成される。サブピクチャーの1パックは、先頭のパックヘッダのあとに、パケットヘッダ及び副映像データを含んでいる。パックヘッダには、それぞれファイル全体の再生を通じて基準となる時刻(SCR; System Clock Reference)情報が付与されており、システムタイマーの時刻と所定の関係にあり、かつ同じ時刻情報のSCRが付与されている各サブピクチャーパケットが取りまとめられ、後述するデコーダへ転送されるようになっている。

【0099】第1のサブピクチャーパケットは、そのパケットヘッダのあとに、後述するサブピクチャーユニットヘッダ(SPUH)とともにランレングス圧縮されたサブピクチャーデータを含んでいる。同様に、第2のサブピクチャーパケットは、そのパケットヘッダのあとに、ランレングス圧縮されたサブピクチャーデータを含んでいる。

【0100】このような複数のサブピクチャーデータをランレングス圧縮の1ユニット(1単位)分集めたものがサブピクチャーデータユニット310である。サブピクチャーデータユニット310には、サブピクチャーユニットヘッダ311が付与されている。このサブピクチャーユニットヘッダ311のあとに、1ユニット分の映像データ(たとえば2次元表示画面の1水平ライン分のデータ)をランレングス圧縮した画素データ312、および各サブピクチャーパックの表示制御シーケンス情報を含むテーブル313が続く。

【0101】即ち、サブピクチャーデータユニット310は、サブピクチャー表示用の各種パラメータが記録されているサブピクチャーユニットヘッダ(SPUH)311と、ランレングス符号からなる表示データ(圧縮された画素データ; PXD)312と、表示制御シーケ

ンステーブル(DCSQT)313とで構成されることになる。

【0102】図23は、図22で例示した1ユニット分のランレングス圧縮データ310のうち、サブピクチャーユニットヘッダ311の内容の一部を例示している。

【0103】サブピクチャーユニットヘッダ(SPUH)311には、画素データ(PXD)312のTV画面上での表示サイズすなわち表示開始位置および表示範囲(幅と高さ)(SPDSZ; 2バイト)と、サブピクチャーデータパケット内の表示制御シーケンステーブル313の記録開始アドレス(SP_DCSQT_SA; 2バイト)とが記録されている。

【0104】さらに説明すると、サブピクチャーユニットヘッダ(SPUH)311には、図23に示すように、以下の内容を持つパラメータが記録されている。

【0105】(1)この表示データのモニタ画面上における表示開始位置および表示範囲(幅および高さ)を示す情報(SPDSZ)と;

(2)パケット内の表示制御シーケンステーブル33の記録開始位置情報(サブピクチャーの表示制御シーケンステーブル開始アドレスSP_DCSQT_SA)。

【0106】図24は、再度、サブピクチャーユニットのデータ構造を示す。

【0107】サブピクチャーユニットは、複数のサブピクチャーパケットにより構成されている。即ち、ビデオデータに含まれるサブピクチャー情報の1パックはたとえば2048バイト(2kB)で構成され、サブピクチャー情報の1パックは、先頭のパックヘッダのあとに、1以上のサブピクチャーパケットを含んでいる。パックヘッダには、それぞれファイル全体の再生を通じて基準となる時刻(SCR; System Clock Reference)情報が付与されており、同じ時刻情報のSCRが付与されているサブピクチャーパック内のパケットが後述するデコーダへ転送されるようになっている。

【0108】上述したパケットのパケットヘッダには、再生システムがそのサブピクチャーデータユニットの表示制御を開始すべき時刻がプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS; Presentation Time Stamp)として記録されている。ただし、このPTSは、図25に示すように、各サブピクチャーデータユニット(Y, W)内の先頭のサブピクチャーデータパケットのヘッダにだけ記録されるようになっている。このPTSは、所定の再生時刻SCRを参照して再生される複数のサブピクチャーデータユニットにおいて、その再生順に沿った値が各サブピクチャーデータユニットに対して記述されている。

【0109】図26は、1以上のサブピクチャーパケットで構成されるサブピクチャーユニットの直列配列状態(n, n+1)と、そのうちの1ユニット(n+1)のパケットヘッダに記述されたプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)と、この(PTS)に対応したユニ

ット(n+1)の表示制御の経過状態とを、例示している。即ち、PTSの処理時点と、サブピクチャーユニット(n)の表示クリア期間と、これから表示するサブピクチャーユニット(n+1)の表示開始時点との関係を示している。

【0110】図27に示すように、サブピクチャーユニットヘッダ(SPUH)311には、サブピクチャーユニットのサイズ(2バイトのSPU SZ)と、パケット内の表示制御シーケンステーブル33の記録開始アドレス(2バイトのSP_DCSQT SA)とが記録されている。

【0111】SPU SZは、1つのユニットのサイズをバイト数で記述しており、最大サイズは53248バイトである。SP_DCSQT SAは、ユニットの最初のバイトからの相対バイト数により表示制御シーケンステーブル(SP_DCSQT)の開始アドレスを記述している。

【0112】図28に示すように、表示制御シーケンステーブル(SP_DCSQT)313には、1つ以上のサブピクチャー表示シーケンス(SP_DCSQ0、SP_DCSQ1、…SP_DCSQn)が実行順に記述されている。表示制御シーケンステーブル(SP_DCSQT)313は、サブピクチャーユニットの有効期間中に、サブピクチャーの表示開始/停止と、属性を変更するための表示シーケンス情報である。

【0113】図29は上記のサブピクチャー表示制御シーケンス(SP_DCSQ)の1つの内容を示している。このSP_DCSQのパラメータとしては以下のような内容が記述されている。

【0114】映像データ表示制御の実行が開始される時刻を示すサブピクチャー表示制御スタートタイム(SP_DCSQ_STM; Sub-Picture Display Control Sequence Start Time)と、次のサブピクチャー表示制御シーケンス(SP_DCSQ)の記述先を表すアドレス(SP_NXT_DCSQ_SA; Address of Next SP_DCSQ)と、サブピクチャーデータの表示制御コマンド(SP_COMMAND; Sub-Picture Display Control Command)(SP_COMMAND1、SP_COMMAND2、SP_COMMAND3、…)とが記録される。

【0115】ここで、パケットヘッダ(図24、図25に示した)内のプレゼンテーションタイムスタンプPTSは、たとえばファイル先頭の再生開始時間のような、ファイル全体の再生を通じて基準となる時間(SCR; System Clock Reference)からの相対時間で規定されている。このSCRは、パケットヘッダの手前に付与されているバックヘッダ内に記述されていることは先に説明した。

【0116】更に、表示制御シーケンス実行開始時間を設定しているサブピクチャー表示制御タイム(SP_D

CSQ_STM)は、パケットヘッダに記述されている上記PTSからの相対時間(相対PTM)で規定される。

【0117】したがって、(SP_DCSQ_STM)とサブタイマーの計数値が比較され、サブタイマーの計数値が表示制御シーケンスタイムよりも大きい場合には、デコード手段によりデコードされた出力データの表示状態が、シーケンス制御データに従って制御される。

【0118】実際には(SP_DCSQ_STM)である実行開始時間が記述された後の最初に表示されるビデオフレームに対して、そのビデオフレーム内で表されるサブピクチャーに対して表示のための制御が開始される。最初に実行される表示制御シーケンスタイム(SP_DCSQ_STM)には「0000h」を記述される。この実行開始時間の値は、サブピクチャーパケットヘッダに記述されているPTSと等しいかあるいはそれ以上であり、0又は正の整数値である。この表示制御開始時間に基づいて、1つの(SP_DCSQ)内のコマンドが実行処理されると、次に指定されている(SP_DCSQ)内のコマンドが、その表示制御開始時間になったときに実行処理を開始する。

【0119】SP_NXT_DCSQ_SAは、最初のサブピクチャーユニットからの相対バイト数で示され、次のSP_DCSQのアドレスを示している。次のSP_DCSQが存在しない場合には、このSP_DCSQの当該サブピクチャーユニットの最初のバイトからの相対バイト数で、最初のSP_DCSQの開始アドレスが記述されている。SP_DCCMDnは、1つまたはそれ以上の表示制御シーケンスを記述している。

【0120】図30には、表示制御を行うための表示制御コマンド(SP_DCCMD)の1つの内容を示している。

【0121】表示制御コマンド(SP_DCCMD)の内容は、画素データの強制的な表示開始タイミングをセットする命令(FSTA_DSP)、画素データの表示開始タイミングをセットする命令(STA_DSP)、画素データの表示終了タイミングをセットする命令(STP_DSP)、画素データのカラーコードをセットする命令(SET_COLOR)、画素データと主映像間のコントラストをセットする命令(SET_CONTR)、画素データの表示エリアをセットする命令(SET_DAREA)、画素データの表示開始アドレスをセットする命令(SET_DSPXA)、画素データのカラー及びコントラストの変化制御をセットする命令(CHG_COLCON)、表示制御の終了のコマンド(CMD_END)がある。それぞれのコードと拡張フィールドは、図にも示すように次の通りである。

【0122】即ち、強制的な表示開始タイミング命令(FSTA_DSP)のコードは00hであり拡張フィールドは0バイトである。この命令が記述されていた場

合、サブピクチャーの表示状態のオンオフにかかわらず、このコードを有するサブピクチャーユニットの強制的な表示が実行される。

【0123】表示開始タイミング命令 (STA_DSP) のコードは00hであり拡張フィールドは0バイトである。この命令はサブピクチャーユニットの表示開始命令である。この命令はサブピクチャーの表示オフの操作のときは無視される。

【0124】表示停止タイミング命令 (STP_DSP) のコードは02hであり拡張フィールドは0バイトである。この命令はサブピクチャーユニットの表示停止命令である。サブピクチャーは先の表示開始命令により再表示されることができる。

【0125】カラーコード設定命令 (SET_COLOR) のコードは03hであり拡張フィールドは2バイトである。この命令は画素データの各画素の色を決める命令であり、パレットコードで拡張フィールドに記述されている。また各画素のためのパレットコードとして第2強調画素用 (4ビット)、第1強調画素用 (4ビット)、パターン画素用 (4ビット)、背景画素用 (4ビット) のための各パレットコードが記述されている。

【0126】ここで、この命令 (SET_COLOR) が当該サブピクチャーユニットに存在しない場合には、その前の最後に用いられたものが維持されおり、この命令が利用される。この命令は各ラインの最初に指定される。

【0127】コントラスト設定命令 (SET_CONTR) のコードは04hであり拡張フィールドは2バイトである。この命令は画素データと主映像との混合比を設定する命令であり、コントラスト指定データで拡張フィールドに記述されている。また画素のコントラスト指定データとしては、第2強調画素用 (4ビット)、第1強調画素用 (4ビット)、パターン画素用 (4ビット)、背景画素用 (4ビット) があるので各画素のためのコントラスト指定データkが記述されている。

【0128】主映像のコントラストが $(16-k)/16$ で規定されるものとする、サブピクチャーのコントラストは $k/16$ となる。16は階調である。値は“0”の場合もあり、このときはサブピクチャーは存在しても画面には現れない。そして値が“0”でない場合には、kは(値+1)として扱われる。

【0129】ここで、この命令 (SET_CONTR) が当該サブピクチャーユニットに存在しない場合には、その前の最後に用いられたものが維持されおり、この命令が利用される。この命令は各ラインの最初に指定される。

【0130】表示エリア設定命令 (SET_DAREA) のコードは05hであり拡張フィールドは6バイトである。この命令は、画面上に四角形の画素データの表示エリアを設定するための命令である。この命令では、

画面上のX軸座標の開始位置 (10ビット) と終了位置 (10ビット)、Y軸座標の開始位置 (10ビット) と終了位置 (10ビット) が記述されている。6バイトのうち残りのビットや予約で確保されている。X軸座標の終了位置の値からX軸座標の開始位置の値を減算し+1を行うと、1ライン上の表示画素数と同じである筈である。Y軸座標の原点はライン番号0である。またX軸座標の原点も0である。画面上では左上のコーナーに対応する。Y軸座標値は、2~479 (525本/60HzのTVの場合)、または2~574 (625本/50HzのTVの場合) であり、これによりサブピクチャーラインが指定され、X軸座標値は0~719の値が記述され、これにより画素番号が指定される。

【0131】ここで、この命令 (SET_DAREA) が当該サブピクチャーユニットに存在しなかった場合、先行して送られてきた最後のサブピクチャーユニットに含まれている命令がそのまま利用される。

【0132】表示開始アドレス設定命令 (SET_DSPXA) のコードは06hであり拡張フィールドは4バイトである。この命令は、表示する画像データの最初のアドレスを示す命令である。サブピクチャーユニットの先頭からの相対バイト数で奇数フィールド (16ビット) と偶数フィールド (16ビット) の最初のアドレスが記述されている。このアドレスで示される位置の第1の画素データは、ラインの左端の第1の画素を含むランレングス圧縮コードを示している。

【0133】ここで、この命令 (SET_DSPXA) が当該サブピクチャーユニットに存在しなかった場合、先行して送られてきた最後のサブピクチャーユニットに含まれていた命令がそのまま利用される。

【0134】カラー及びコントラスト変化制御命令 (CHG_COLON) のコードは07hであり、拡張フィールドは (画素制御データサイズ+2バイト) である。

【0135】(CMD_END) のコードはFFhであり拡張バイトは0バイトである。

【0136】図31は、上記の (CHG_COLON) の拡張フィールドに記述される画素制御データ (PXC D; Pixel Control Data) の内容を示している。

【0137】このPXC Dは、サブピクチャーとして表示されている画素の色やコントラストを表示期間中に制御するデータである。PXC Dに記述された命令は、サブピクチャー表示制御スタートタイム (SP_DCSQ_STM) が記述された後の第1のビデオフレームから各ビデオフレームで実行され、次の新しいPXC Dがセットされるまで実行される。新しいPXC Dが更新された時点で今までのPXC Dが取り消される。

【0138】図31に示すライン制御情報 (LN_CTL; Line Control Information) は、サブピクチャーの変化制御が行われるラインを指定する。同様な変換制御が行われる複数のラインを指定することができる。ま

た画素制御情報(PX_CTLI: Pixel Control Information)は変化制御が行われるライン上の指定位置を記述している。1つ以上の画素制御情報(PX_CTLI)は、変換制御が行われるライン上で複数の位置指定ができる。

【0139】画素制御データ(PXCD)の終了コードとしては(0FFFFFFFh)がLN_CTLIが記述されている。この終了コードのみが存在するようなPXCDが到来したときは、(CHG COLON)命令自体の終了を意味する。

【0140】図32を参照して、さらに続けて上記各命令について説明する。

【0141】LN_CTLIは4バイトからなり、サブピクチャーの変化を開始するライン番号(10ビット)、変化数(4ビット)、そして終了ライン番号(10ビット)を記述している。変化開始ライン番号は、画素制御内容の変化が開始されるもののライン番号であり、これはサブピクチャーのライン番号で記述されている。また終了ライン番号は、画素制御内容による制御状態をやめるところのライン番号であり、これもサブピクチャーのライン番号で記述されている。また変化数は、変化位置の数でありグループ内の画素制御情報(PX_CTLI)数に等しいことになる。このときのライン番号は、当然のことながら、2~479(テレビシステムは525本/60Hzのとき)、または2~574(テレビシステムは625本/50Hzのとき)である。

【0142】次に、1つの画素制御情報(PX_CTLI)は、6バイトからなり、変化開始画素番号(10ビット)、その画素に続く各画素の色及びコントラストを変化させるための制御情報が記述されている。

【0143】画素のためのパレットコードとして第2強調画素用(4ビット)、第1強調画素用(4ビット)、パターン画素用(4ビット)、背景画素用(4ビット)のための各パレットコードが記述されている。また画素のためのコントラスト指定データとして第2強調画素用(4ビット)、第1強調画素用(4ビット)、パターン画素用(4ビット)、背景画素用(4ビット)のコントラスト指定データが記述されている。

【0144】上記の変化開始画素番号は、表示順の画素番号で記述されている。これが零のときはSET COLOR及びSET CONTRが無視される。カラー制御情報としてはカラーパレットコードが記述され、コントラスト制御情報としては先に述べたようなコントラスト指定データで記述されている。

【0145】上記の各制御情報において変化が要求されていない場合には、初期値と同じコードが記述される。初期値とは、当該サブピクチャーユニットに使用されるべき最初から指定されているカラーコード及びコントラスト制御データのことである。

【0146】次に、サブピクチャーの圧縮方法について

説明する。

【0147】図33はサブピクチャーの画素データ(ランレングスデータ)が、作成されるときランレングス圧縮規則1~6を示している。この規則により、ユニットの1単位のデータ長(可変長)が決まる。そして、決まったデータ長でエンコード(ランレングス圧縮)およびデコード(ランレングス伸張)が行われる。

【0148】図34は、先のサブピクチャー画素データ(ランレングスデータ)312部分が2ビットの画素データで構成される場合において、一実施の形態に係るエンコード方法で採用されるランレングス圧縮規則1~6を説明するものである。

【0149】図33の1列目に示す規則1では、同一画素が1~3個続く場合、4ビットデータでエンコード(ランレングス圧縮)データの1単位を構成する。この場合、最初の2ビットで継続画素数を表し、続く2ビットで画素データ(画素の色情報など)を表す。

【0150】たとえば、図34の上部に示される圧縮前の映像データPXDの最初の圧縮データ単位CU01は、2個の2ビット画素データd0、d1=(0000)bを含んでいる(bはバイナリであることを指す)。この例では、同一の2ビット画素データ(00)bが2個連続(継続)している。

【0151】この場合、図34の下部に示すように、継続数「2」の2ビット表示(10)bと画素データの内容(00)bとを繋げたd0、d1=(1000)bが、圧縮後の映像データPXDのデータ単位CU01*となる。

【0152】換言すれば、規則1によってデータ単位CU01の(0000)bがデータ単位CU01*の(1000)bに変換される。この例では実質的なビット長の圧縮は得られていないが、たとえば同一画素(00)bが3個連続するCU01=(000000)bならば、圧縮後はCU01*=(1100)bとなって、2ビットの圧縮効果が得られる。

【0153】図33の2列目に示す規則2では、同一画素が4~15個続く場合、8ビットデータでエンコードデータの1単位を構成する。この場合、最初の2ビットで規則2に基づくことを示す符号化ヘッダで表し、続く4ビットで継続画素数を表し、その後の2ビットで画素データを表す。

【0154】たとえば、図34の上部に示される圧縮前の映像データPXDの2番目の圧縮データ単位CU02は、5個の2ビット画素データd2、d3、d4、d5、d6=(0101010101)bを含んでいる。この例では、同一の2ビット画素データ(01)bが5個連続(継続)している。

【0155】この場合、図34の下部に示すように、符号化ヘッダ(00)bと、継続数「5」の4ビット表示(0101)bと画素データの内容(01)bとを繋げ

た $d2 \sim d6 = (00010101)b$ が、圧縮後の映像データPXDのデータ単位CU02*となる。

【0156】換言すれば、規則2によってデータ単位CU02の $(0101010101)b$ (10ビット長)がデータ単位CU02*の $(00010101)b$ (8ビット長)に変換される。この例では実質的なビット長圧縮分は10ビットから8ビットへの2ビットしかないが、継続数がたとえば15(CU02の01が15個連続する30ビット長)の場合は、これが8ビットの圧縮データ(CU02* $=00111101$)となり、30ビットに対して22ビットの圧縮効果が得られる。つまり、規則2に基づくビット圧縮効果は、規則1のものよりも大きい。しかし、解像度の高い微細な画像のランレンクス圧縮に対応するためには、規則1も必要となる。

【0157】図33の3列目に示す規則3では、同一画素が16～63個続く場合、12ビットデータでエンコードデータの1単位を構成する。この場合、最初の4ビットで規則3に基づくことを示す符号化ヘッダを表し、続く6ビットで継続画素数を表し、その後の2ビットで画素データを表す。

【0158】たとえば、図34の上部に示される圧縮前の映像データPXDの3番目の圧縮データ単位CU03は、16個の2ビット画素データ $d7 \sim d22 = (101010 \dots 1010)b$ を含んでいる。この例では、同一の2ビット画素データ $(10)b$ が16個連続(継続)している。

【0159】この場合、図34の下部に示すように、符号化ヘッダ $(0000)b$ と、継続数「16」の6ビット表示 $(010000)b$ と画素データの内容 $(10)b$ とを繋げた $d7 \sim d22 = (000001000010)b$ が、圧縮後の映像データPXDのデータ単位CU03*となる。

【0160】換言すれば、規則3によってデータ単位CU03の $(101010 \dots 1010)b$ (32ビット長)がデータ単位CU03*の $(000001000010)b$ (12ビット長)に変換される。この例では実質的なビット長圧縮分は32ビットから12ビットへの20ビットであるが、継続数がたとえば63(CU03の10が63個連続するので126ビット長)の場合は、これが12ビットの圧縮データ(CU03* $=000011111110$)となり、126ビットに対して114ビットの圧縮効果が得られる。つまり、規則3に基づくビット圧縮効果は、規則2のものよりも大きい。

【0161】図33の4列目に示す規則4では、同一画素が64～255個続く場合、16ビットデータでエンコードデータの1単位を構成する。この場合、最初の6ビットで規則4に基づくことを示す符号化ヘッダを表し、続く8ビットで継続画素数を表し、その後の2ビットで画素データを表す。

【0162】たとえば、図34の上部に示される圧縮前

の映像データPXDの4番目の圧縮データ単位CU04は、69個の2ビット画素データ $d23 \sim d91 = (111111 \dots 1111)b$ を含んでいる。この例では、同一の2ビット画素データ $(11)b$ が69個連続(継続)している。

【0163】この場合、図33の下部に示すように、符号化ヘッダ $(000000)b$ と、継続数「69」の8ビット表示 $(00100101)b$ と画素データの内容 $(11)b$ とを繋げた $d23 \sim d91 = (0000000010010111)b$ が、圧縮後の映像データPXDのデータ単位CU04*となる。

【0164】換言すれば、規則4によってデータ単位CU04の $(111111 \dots 1111)b$ (138ビット長)がデータ単位CU04*の $(0000000010010111)b$ (16ビット長)に変換される。この例では実質的なビット長圧縮分は138ビットから16ビットへの122ビットであるが、継続数がたとえば255(CU04の11が255個連続するので510ビット長)の場合は、これが16ビットの圧縮データ(CU04* $=0000001111111111$)となり、510ビットに対して494ビットの圧縮効果が得られる。つまり、規則4に基づくビット圧縮効果は、規則3のものよりも大きい。

【0165】図33の5列目に示す規則5では、エンコードデータ単位の切換点からラインの終わりまで同一画素が続く場合に、16ビットデータでエンコードデータの1単位を構成する。この場合、最初の14ビットで規則5に基づくことを示す符号化ヘッダを表し、続く2ビットで画素データを表す。

【0166】たとえば、図34の上部に示される圧縮前の映像データPXDの5番目の圧縮データ単位CU05は、1個以上の2ビット画素データ $d92 \sim d_n = (000000 \dots 0000)b$ を含んでいる。この例では、同一の2ビット画素データ $(00)b$ が有限個連続(継続)しているが、規則5では継続画素数が1以上いくつでも良い。

【0167】この場合、図34の下部に示すように、符号化ヘッダ $(0000000000000000)b$ と、画素データの内容 $(00)b$ とを繋げた $d92 \sim d_n = (0000000000000000)b$ が、圧縮後の映像データPXDのデータ単位CU05*となる。

【0168】換言すれば、規則5によってデータ単位CU05の $(000000 \dots 0000)b$ (不特定ビット長)がデータ単位CU05*の $(0000000000000000)b$ (16ビット長)に変換される。規則5では、ラインエンドまでの同一画素継続数が16ビット長以上あれば、圧縮効果が得られる。

【0169】図33の6列目に示す規則6では、エンコード対象データが並んだ画素ラインが1ライン終了した時点で、1ライン分の圧縮データPXDの長さが8ビッ

トの整数倍でない(すなわちバイトアラインでない)場合に、4ビットのダミーデータを追加して、1ライン分の圧縮データPXDがバイト単位になるように(すなわちバイトアラインされるように)している。

【0170】たとえば、図34の下部に示される圧縮後の映像データPXDのデータ単位CU01*~CU05*の合計ビット長は、必ず4ビットの整数倍にはなっているが、必ずしも8ビットの整数倍になっているとは限らない。

【0171】たとえばデータ単位CU01*~CU05*の合計ビット長が1020ビットでありバイトアラインとするために4ビット不足しているなら、図33の下部に示すように、4ビットのダミーデータCU06*=(0000)bを1020ビットの末尾に付加して、バイトアラインされた1024ビットのデータ単位CU01*~CU06*を出力する。

【0172】なお、1単位の最後に配置される2ビット画素データは、必ずしも4種類の画素色を表示するものではない。画素データ(00)bがサブピクチャーの背景画素を意味し、画素データ(01)bがサブピクチャーのパターン画素を意味し、画素データ(10)bがサブピクチャーの第1強調画素を意味し、画素データ(11)bがサブピクチャーの第2強調画素を意味するようにしても良い。

【0173】このようにすると、2ビットの画素データの内容により、ランレングスされているデータが背景画素、サブピクチャーのパターン画素、サブピクチャーの第1強調画素、サブピクチャーの第2強調画素のいずれであるかを判断することができる。

【0174】画素データの構成ビット数がもっと多ければ、より他種類のサブピクチャー画素を指定できる。たとえば画素データが3ビットの(000)b~(111)bで構成されているときは、ランレングスエンコード/デコードされるサブピクチャーデータにおいて、最大8種類の画素色+画素種類(強調効果)を指定できる次に、上記の光ディスクの記録情報を読み取り処理する再生装置について説明することにする。

【0175】図35において、光学式ディスク(DVD)100は、ターンテーブル(図示せず)上に載置され、クランパーによりクランプされ、モータ101により回転駆動される。今、再生モードであるとする、光ディスク100に記録された情報は、ピックアップ部102によりピックアップされる。ピックアップ部102は、サーボ部103によりディスク半径方向への移動制御、フォーカス制御、トラッキング制御されている。またサーボ部103は、ディスクモータ駆動部104にも制御信号を送り、モータ101の回転(つまり光ディスク100)の回転制御を行っている。

【0176】ピックアップ部102の出力は、復調/エラー訂正部105に入力されて復調される。ここで復調

された復調データは、バッファ106を介してデマルチプレクサ107に入力される。また復調データは、入力バッファ108を介してDSUデコード109に入力される。DSIデコード109には、バッファ110が接続されている。デコードしたDSI(データサーチ情報)は、システム制御部200に送られる。また復調データは、システムバッファ111を介してシステム制御部200に送られる。このシステムバッファ111を通してシステム制御部200に取りこまれるデータとしては、例えば管理情報等がある。

【0177】デマルチプレクサ107では、各パックの分離処理が行われる。

【0178】デマルチプレクサ107から取り出されたビデオパック(V_PCK)はバッファ121を介してビデオデコード123に入力されてデコードされる。ビデオデコード123にはバッファ124が接続されている。ビデオデコード123から出力されたビデオ信号は、合成器125に入力される。

【0179】また、デマルチプレクサ107から取り出されたサブピクチャーパック(SPPCK)はバッファ126を介してサブピクチャーデコード127に入力されてデコードされる。サブピクチャーデコード127にはバッファ128が接続されている。サブピクチャーデコード127から出力されたサブピクチャーは、合成器125に入力される。これにより合成器125からは主映像信号にサブピクチャーがスーパーインポーズされた信号が得られ、ディスプレイに供給される。

【0180】また、デマルチプレクサ107から取り出されたオーディオパック(A_PCK)はバッファ129を介してオーディオデコード130に入力されてデコードされる。オーディオデコード130にはバッファ131が接続されている。オーディオデコード130の出力はスピーカに供給される。

【0181】また、デマルチプレクサ107から取り出されたPCIパックはバッファ132を介してPCIデコード133に入力されてデコードされる。PCIデコード133にはバッファ134が接続されている。PCIデコード133の出力は、ハイライト情報(HLI)処理部135に入力される。

【0182】デマルチプレクサ107においては、主映像情報、サブピクチャー(字幕及び文字)情報、音声情報、制御情報等を分離して導出することとなる。つまり光ディスク100には、映像情報に対応してサブピクチャー(字幕及び文字)情報、音声情報、管理情報、制御情報等が記録されているからである。

【0183】この場合、サブピクチャー情報である字幕及び文字情報や、音声情報としては、各種の言語を選択することができ、これはシステム制御部200の制御に応じて選択される。システム制御部200に対しては、ユーザによる操作入力が入力部201を通して与えられ

る。

【0184】よって主映像情報をデコードするビデオデコーダ123では、表示装置の方式に対応したデコード処理が施される。例えば主映像情報は、NTSC、PAL、SECAM、ワイド画面、等に変換処理される。またオーディオデコーダ130には、ユーザにより指定されているストリームのオーディオ情報が入力されてデコードされることになる。またサブピクチャーも、ユーザにより指定されているストリームのサブピクチャーデータが、サブピクチャーデコーダ127に入力されてデコードされる。

【0185】バッファ106、入力バッファ108、システムバッファ111、DSIデコーダ109、バッファ110、デマルチプレクサ107、バッファ121、126、129、132等は、図1で説明したストリームパーサ12に相当する。

【0186】次に、上記の再生装置の通常再生動作について説明する。

【0187】図36には、再生動作を開始するときのフローチャートを示している。電源が投入されると、システム制御部200は、予め備えられているROMのプログラムを立ち上げて、ディスクモータ104を駆動し、データの読取りを開始する(ステップS1)。最初にISO-9660等に準拠してポリウム及びファイル構造部のデータが読み出される。この読み出されたデータは、システム制御部200のメモリに一旦格納される。これによりシステム制御部200は、光ディスク上のデータの種類や記録位置などを把握する。

【0188】これによりシステム制御部200は、ピックアップ部102等を制御してビデオマネージャー(VMG)及びそのマネージャーインフォメーション(VMGI)を取得する。VMGIには、ビデオマネージャーマネジメントテーブル(VMGI MAT)等の記録信号に関する各種の管理情報が記録されているので、この管理情報に基づいて、ディスクにどのような情報が記録されているかをメニュー形式で表示させることができるようになる(ステップS2、S3)。そしてユーザからの指定を待つことになる(ステップS4)。この指定は、例えばビデオタイトルセットの指定である。

【0189】ユーザからの操作入力により指定があると、指定されたビデオタイトルセットの再生が開始される(ステップS5)。所定時間経過しても、ユーザからの指定がない場合は、予め定めているビデオタイトルセットの再生が行われる(ステップS6)。そして再生が終了すると終了ステップに移行する(ステップS7、S8)。

【0190】図37には、ビデオタイトルセットが指定されたときの動作をフローチャートでさらに示している。

【0191】ビデオタイトルセットが指定されると、そ

のタイトルセットの制御データ(ビデオタイトルセットインフォメーションVTSI)が読取られる(ステップS11)。この中には、先に説明したように、プログラムチェーン(PGC)に関する情報、及びプログラムチェーン選択のためのメニューも含まれている。よってシステム制御部200はビデオタイトルセットの制御情報を認識することができる(ステップS12)。ユーザは、メニュー画面をみて、プログラムチェーンを選択する(ステップS13)。この場合、メニュー画面はなく自動的にプログラムチェーンが決まってもよい。プログラムチェーンが選択により決まると、その選択されたプログラムチェーンにしたがってセルの再生順序がきまり、再生が実行される(ステップS14)。自動的にプログラムチェーンが決まった場合、あるいは所定時間内にプログラムチェーンの選択情報が入力されなかった場合は、予め設定したセルの再生順序で再生が行われる(ステップS15)。

【0192】次に、早送り再生(ファーストフォワードFF)モードが設定された場合の動作について説明する。

【0193】通常1GOPは、約0.5秒で再生される。10倍速を得るには10GOP分離れた位置のビデオデータを0.5秒間ずつ次々と再生すると実現できる。このためには、現在再生中のビデオオブジェクトユニットから離れた位置のビデオオブジェクトのアドレスを把握しなければならない。

【0194】そこでこのためには、VOBUのサーチ情報(VOBU_SRI)が活用される。即ち、現在のVOBUに含まれているPCIパケットから、次に再生すべきVOBUのスタートアドレスを読み取りそのアドレスにジャンプする。このような動作が繰り返されることにより早送り再生が実現される。この処理により、セルから他のセルへの移行があった場合、プログラムチェーンの管理状況も更新されることになる。

【0195】図38は、例えば10倍速のFFモードのときのフローチャートである。

【0196】まず、取り込んでおいたFIFOメモリから現在のVOBU_SRIを参照してFWD10のVOBUのアドレスを把握し、このアドレス情報に基づいて進VOBUをサーチする(ステップA11~A14)。そして目的の新VOBUが読取られると、このVOBUに含まれる新しいVOBU_SRIがFIFOに改めて取り込まれる。また同時に新しく取り込んだVOBUのIピクチャーのデコード及び表示が行われる(ステップA15、A16)。次に、FFの停止操作があったかどうか、またはVOBが終了時点となっているかどうかの判定が行われる(ステップA17)。FF停止操作がなく、またVOBが終了していない場合には、FIFOメモリ内の最後に取り込んだVOBU_SRIを参照して、FWD10のアドレス情報を得る。つまりステッ

ブA13に戻る。

【0197】FF停止操作があった場合、またVOBが終了している場合には、最後の映像のスチル再生に移行し、次の操作モードの設定を待つことになる。

【0198】上記のフローチャートは、簡略化して示しているが、実際には、先に説明したプログラムチェーンが存在するので、プログラムチェーンにより予め設定されているセル間を跨がった高速再生が実行されることになる。また、プログラムチェーンのセル管理状態も更新されることになる。

【0199】また上記のフローチャートは、高速早送り再生について示しているが、高速送り再生についても同様な処理で実現される。高速送り再生では、BWD1が参照されることになる。

【0200】図39を参照して、上記のサブピクチャーデコード127における副映像の処理動作について説明する。バッファ126及びサブピクチャーデコード127は、図1、図4に示した副映像処理部16に相当する。

【0201】メモリ213にサブピクチャーユニットが構築されると、PTSに基づいたデコード処理が管理される。即ち、プレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)とメインシステムタイマ221の計数値とが比較され、メインシステムタイマ221の計数値がプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)よりも大きい場合には、当該データユニットのデコード及び出力処理が行われる。そしてデコードされた出力データは、シーケンス制御部216の制御のもとでバッファ215、出力制御部218を介して出力され表示される。

【0202】ここで、サブシステムタイマ222は、サブピクチャーデータユニットが切り替わる毎に、制御部211からのリセットパルスでリセットされ、タイマカウンタ用システムクロックを計数している。つまりこのサブシステムタイマ222は、単一のサブピクチャーデータユニットの処理経過時間を計数値で示している。このサブシステムタイマ222の時間経過を示す情報は、シーケンス制御部216で参照されている。

【0203】図39において、サブピクチャーパック(SP_PCK)はバッファ126を介してメモリ213に取込まれる。パックの識別は、パケットヘッダに記述されているストリームIDにより行われる。指定ストリームID(サブストリームID)は、ユーザ操作にตอบสนองするシステム制御部を介してサブピクチャーデコード制御部211に入力され、そしてレジスタに格納されている。

【0204】バッファ126に取り込まれたパケットのうち、指定ストリームIDと入力したサブストリームIDが一致しているところのパケットが、取込み対象となる。そして、メインシステムタイマ54の基準時間の計数値は、サブピクチャーデコード制御部211に与えられ、バッファ126に取り込んだパケットのシステムク

ロックリファレンス(SCR)と比較される。メインシステムタイマ54の計数値とSCRとの値を比較し同一SCRを有するパケットが、ユニット構築のためにメモリ213に格納される。上記の処理によりメモリ213には、1つまたはそれ以上のサブピクチャーユニット(図22参照)が蓄積されることになる。メモリ213にサブピクチャーユニットが構築されると、PTSに基づいたデコード処理が管理される。

【0205】このサブピクチャーユニットに含まれるサブピクチャーユニットヘッダ(SPUH)がサブピクチャーデコード制御部211により参照され、サイズやアドレスが認識される。これにより、ランレングス圧縮されたデータ(PXD)はランレングスデコード214へ送られ、表示制御シーケンステーブル(SP_PCSQT)はシーケンス制御部216へ送られる。

【0206】ここでプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)とメインシステムタイマ54の計数値とが比較され、メインシステムタイマ54の計数値がプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)よりも大きい場合には、当該データユニットのランレングスデコード及び出力処理が行われる。そしてデコードされた出力データは、シーケンス制御部216の制御のもとでバッファ215、出力制御部218を介して出力され表示される。

【0207】つまり、ランレングスデータ(PXD)は、ランレングスデコード214によりデコードされる。このデコード処理は先に説明した規則により実行される。デコードされた画素データは、バッファメモリ215に蓄積され、出力タイミングを待つことになる。

【0208】一方、サブピクチャーユニットに含まれる表示制御シーケンステーブル(SPSCQT)は、シーケンス制御部216に入力されて解析される。シーケンス制御部216は、各種制御命令を保持するための複数のレジスタ217を有する。シーケンス制御部216では、レジスタのコマンドに応じて、次に出力される画素に対してどのような色及び又はコントラストを設定して出力するかを決定する。この決定信号は、出力制御部218に与えられる。またシーケンス制御部216は、バッファメモリ215に保持されている画素データの読み出しタイミング信号及びアドレスも与えている。

【0209】出力制御部218では、バッファメモリ215からの画素データに対して、シーケンス制御部216からのコマンドに応じてカラーコード及び又はコントラストデータを付加して出力することになる。この出力されたサブピクチャーは、主映像にスーパーインポーズされる。

【0210】上記のように、サブピクチャーの表示に関しては、サブピクチャーユニットに含まれるプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)とセレクト56からの出力(システムタイマ出力…通常再生、レジスタ出力…特殊再生時)とが所定の関係になったときに比較器5

3からタイミング信号が得られる。このタイミング信号に基づいて、ランレングスデータのデコード処理が開始される。

【0211】サブピクチャーの表示制御については、比較器63からのタイミング信号に応じて実行あるいは待機状態が実現される。比較器63からタイミング信号が出力される動作については、図4において説明した通りである。サブタイムスタンプ抽出部64は、シーケンス制御部216に格納されているSP DCSQの開始時刻データを保持するレジスタである。比較器63は、セクタ62からの出力データと各SP DCSQの開始時刻データを次々と比較し、一致するとタイミング信号を出力する。

【0212】表示制御を行う場合、図30、図31に示したコマンドの利用について更に説明する。

【0213】表示制御においては、コマンドSET D AREAによりサブピクチャーの表示位置および表示領域が設定され、コマンドSET COLORによりサブピクチャーの表示色が設定され、コマンドSET CONTRにより主映像に対するサブピクチャーのコントラストが基本的に設定される。これらは基本コマンドである。

【0214】そして、表示開始タイミング命令STA DSPを実行してから別の表示制御シーケンスDCSQで表示終了タイミング命令STP DSPが実行されるまで、表示中は、カラー及びコントラスト切換コマンドCHG COLCONに準拠した表示制御を行いつつ、ランレングス圧縮されている画素データPXDのデコードが行われる。

【0215】シーケンス制御部216は、コマンドSET D AREAによりサブピクチャーの表示位置および表示領域を設定し、コマンドSET COLORによりサブピクチャーの表示色を設定し、コマンドSET CONTRにより主映像に対するサブピクチャーのコントラストを基本的に設定する。そして、表示開始タイミング命令STA DSPを実行してから別の表示制御シーケンスDCSQで表示終了タイミング命令STP DSPが実行されるまで、表示中は、カラー及びコントラスト切換コマンドCHG COLCONに準拠した表示制御を行う。

【0216】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、早送り再生、逆送り再生などの特殊再生においても、主ビデオ、オーディオと同期して副映像の再生を容易にする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態を示す図。

【図2】図1のビデオ処理部の構成を示す図。

【図3】図1のオーディオ処理部の構成を示す図。

【図4】図1の副映像処理部の構成を示す図。

【図5】この発明のデータ処理方法の動作を説明するために示した

【図6】光学式ディスクに記録されている論理フォーマットであるポリウム空間の説明図。

【図7】上記ポリウム空間におけるビデオマネージャー(VMG)とビデオタイトルセット(VTS)の構造を示す説明図。

【図8】上記ビデオオブジェクトセット(VOBS)とセル(Cell)の関係と、さらにセル(Cell)の中身を示す説明図。

【図9】ビデオオブジェクトとセルとの関係を示す説明図。

【図10】プログラムチェーン(PGC)によりセル(Cells)がその再生順序を制御される例を示す説明図。

【図11】ビデオタイトルセット(VTS)の中のビデオタイトルセットインフォメーション(VTSI)の説明図。

【図12】1つのパックとパケットの構成例を示す図。

【図13】ナビゲーションパック(NV PCK)の説明図。

【図14】ピクチャー制御情報(PCI)の一般情報の説明図。

【図15】データサーチ情報(DCI)の一般情報の説明図。

【図16】シームレス再生情報の説明図。

【図17】シームレスアングル情報の説明図。

【図18】データサーチインフォメーション内をさらに詳しく示すアドレス情報の説明図。

【図19】同期情報の説明図。

【図20】ビデオオブジェクトユニットの説明図。

【図21】オーディオストリームの説明図。

【図22】サブピクチャーユニットの説明図。

【図23】同じくサブピクチャーユニットの説明図。

【図24】同じくサブピクチャーユニットの説明図。

【図25】サブピクチャーユニットの連続構成を示す説明図。

【図26】サブピクチャーユニットの表示タイミングを示す説明図。

【図27】サブピクチャーユニットのヘッダー構成を示す説明図。

【図28】サブピクチャー表示制御シーケンステーブルの説明図。

【図29】同じくサブピクチャー表示制御シーケンステーブルの説明図。

【図30】サブピクチャー表示制御コマンドの説明図。

【図31】同じくサブピクチャー表示制御コマンドの説明図。

【図32】サブピクチャー表示制御コマンドの内容の説明図。

【図33】ランレングス圧縮規則の説明図。

【図34】ランレングス圧縮されたデータの例を示す説明図。

【図35】この発明に係る再生装置の構成説明図。

【図36】上記再生装置のメニュー再生動作を示すフローチャート。

【図37】同じく再生装置のタイトル再生動作を示すフローチャート。

【図38】同じく再生装置の高速再生動作を示すフローチャート。

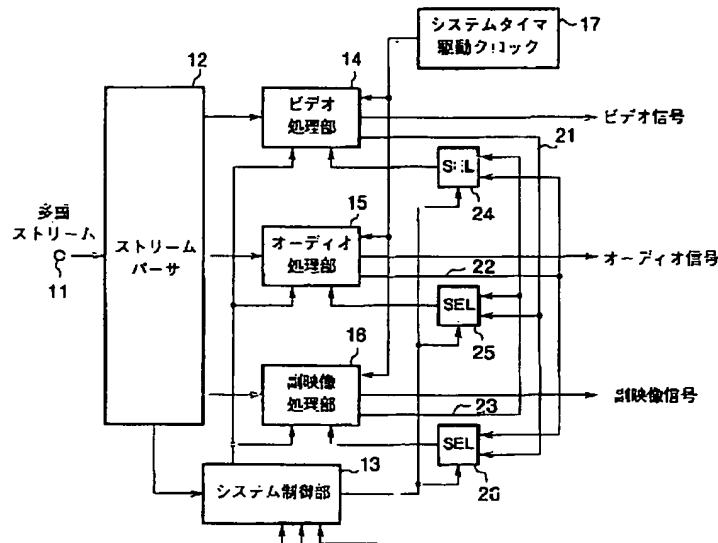
【図39】同じく再生装置の副映像デコーダの構成を示す図。

す図。

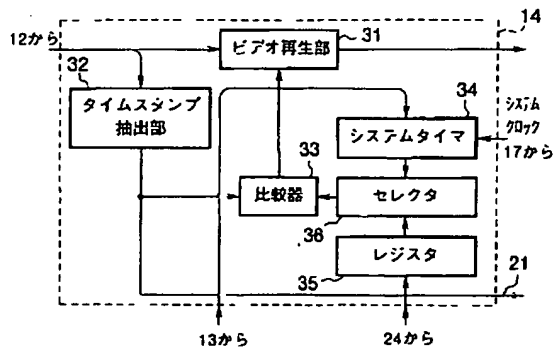
【符号の説明】

12…ストリームパーサ、13…システム制御部、14…ビデオ処理部、15…オーディオ処理部、16…副映像処理部、17…システムタイマ駆動クロック、24、25、26…セクタ、51…副映像再生部、52…タイムスタンプ抽出部、53、63…比較器、54…システムタイマ、55、71、72、75…レジスタ、56…セクタ、61…サブシステムタイマ、62…セクタ、64…サブタイムスタンプ抽出部、73…減算器、74…加算器。

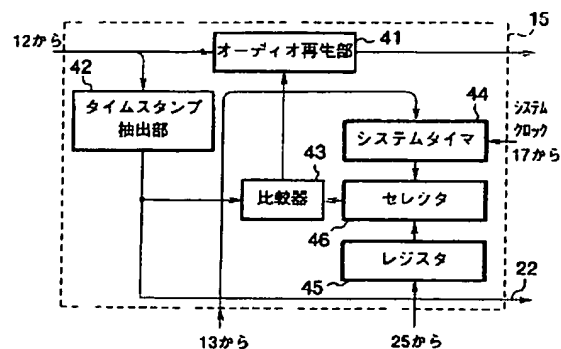
【図1】



【図2】



【図3】

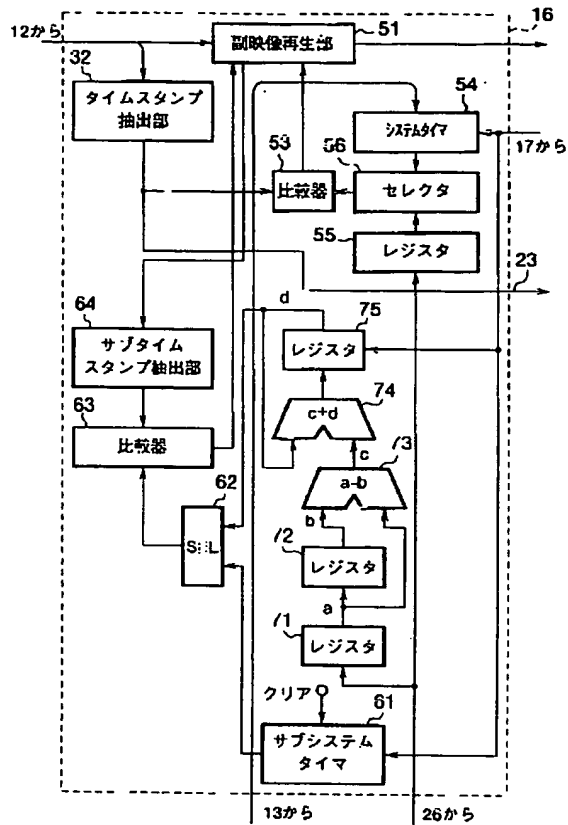


【図19】

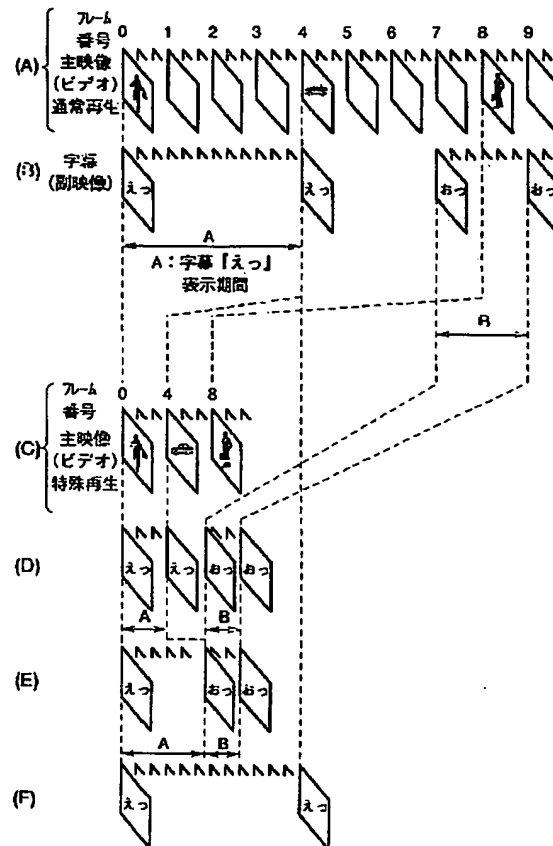
SYNCI (同期情報)

A_SYNCNA 0 to 7	同期対象のオーディオパックのアドレス
SP_SYNCNA 0 to 31	VOBU内の対象の副映像パックの開始アドレス

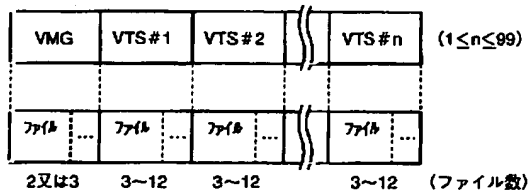
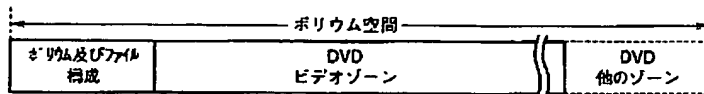
【図4】



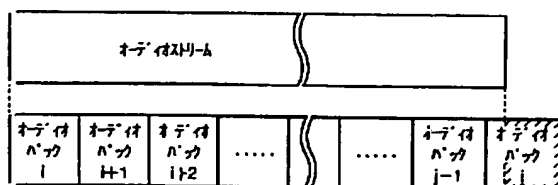
【図5】



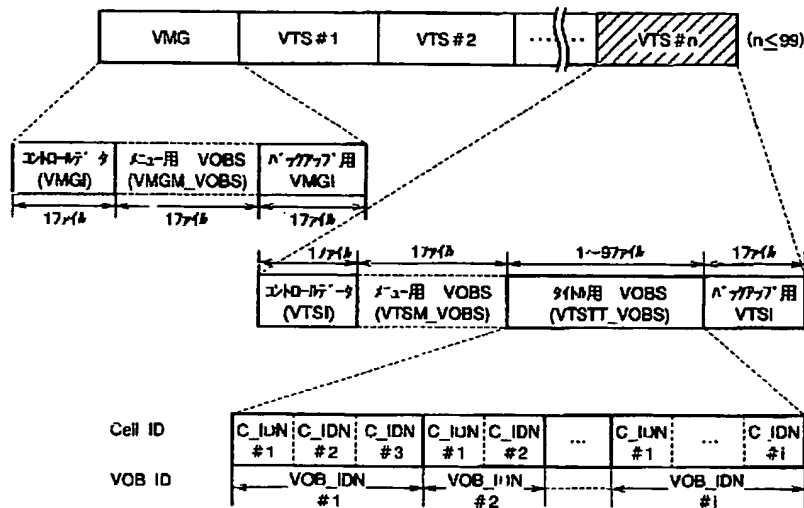
【図6】



【図21】

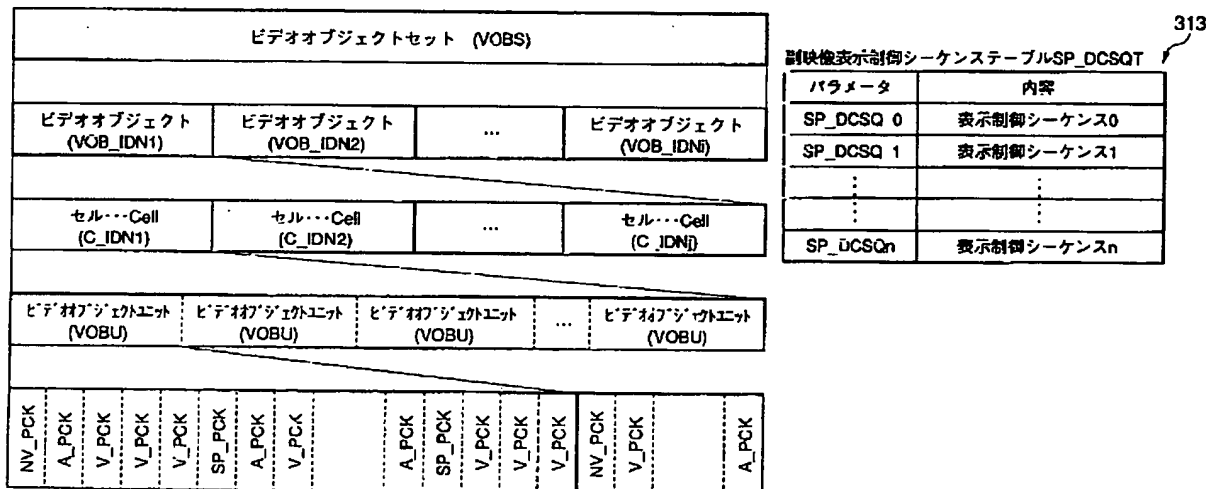


【図7】

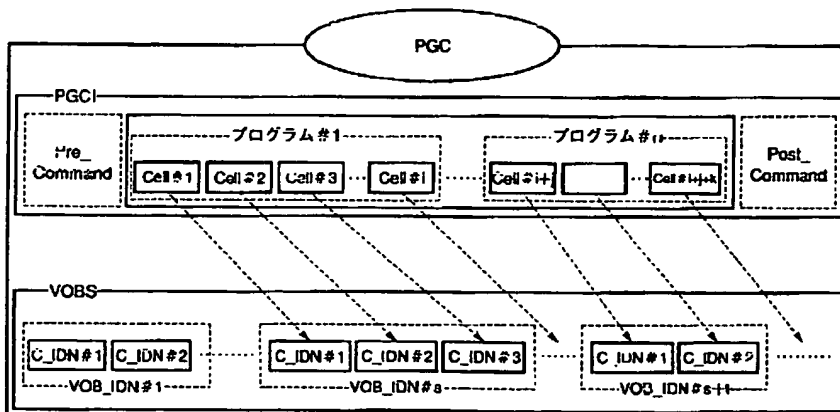


【図8】

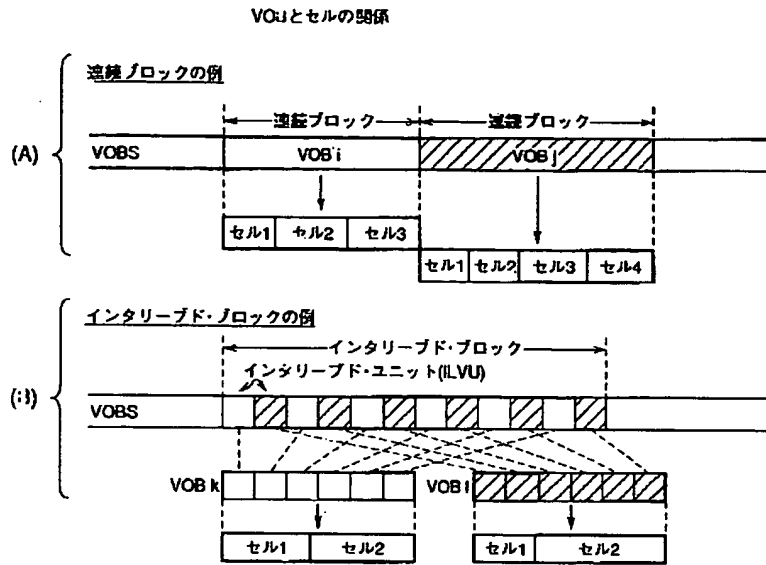
【図28】



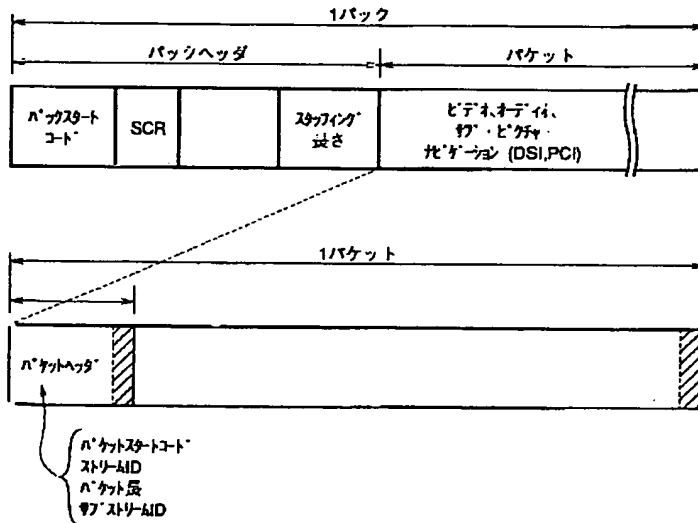
【図10】



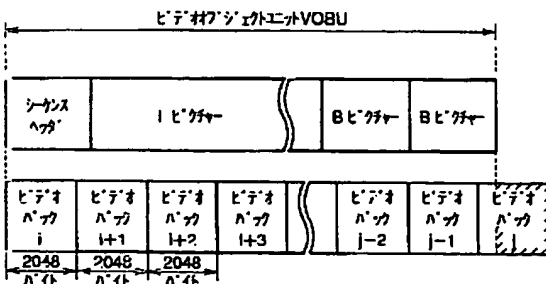
【図9】



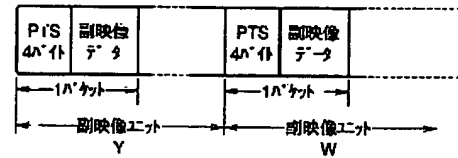
【図12】



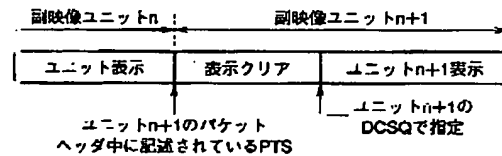
【図20】



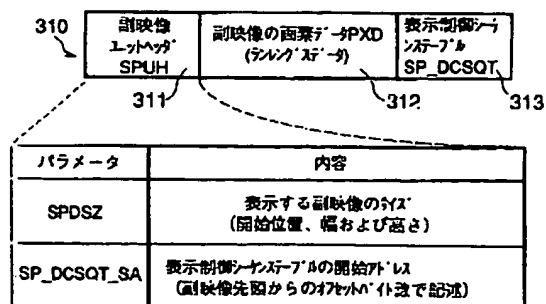
【図25】



【図26】



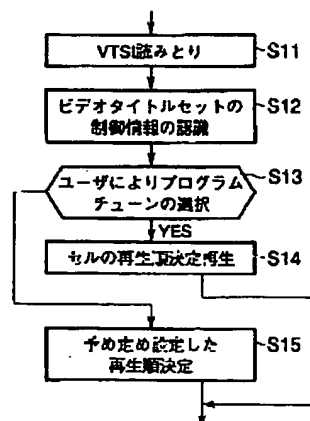
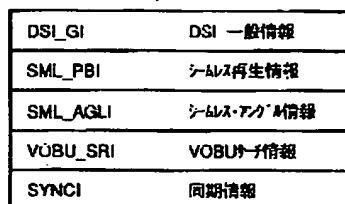
【図23】



【図11】

ビデオタイムレポート (VTS)	
ビデオタイムレポートインフォメーション (VTSI) (Mandatory)	ビデオタイムレポートインフォメーションシグナル (VTSI_MAI) (Mandatory)
ビデオタイムレポート用ビデオアダプシグナル (VTSM_VOBS) (Optional)	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTS_PTT_SRPT) (Mandatory)
ビデオタイムレポート用ビデオアダプシグナル (VTSST_VOBS) (Mandatory)	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTS_PGCIT) (Mandatory)
ビデオタイムレポートインフォメーション用アダプシグナル (VTSI_EUP) (Mandatory)	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTSM_PGC_UT) (Mandatory)
	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTS_TMPT) (Optional)
	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTSM_C_ADT) (Mandatory)
	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTSM_VOBU_ADMAP) (Mandatory when VTSM_VOBS exists)
	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTS_C_ADT) (Mandatory when VTSM_VOBS exists)
	ビデオタイムレポートアダプシグナル (VTS_VOBU_ADMAP) (Mandatory)

【図37】



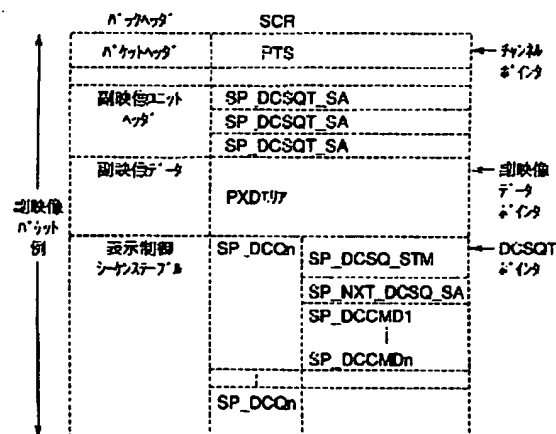
【图15】

(PCI一般情報)	
	内 容
NV_PCK_LBN	ナビゲーション・バックのLBN
VOBU_CAT	VOBUのカテゴリ
reserved	reserved
VOBU_UOP_CTL	VOBUのユーザ操作制御
VOBU_S_PTM	VOBUの開始PTM
VOBU_E_PTM	VOBUの終了PTM
VOBU_SE_E_PTM	VOBU内シーケンス・エンドの終了PTM
C_ELTIM	セル内経過時間
reserved	reserved

DSI_GI (DSI 一般情報)	
NV_PCK_SCR	NVA* ヲのSCR
NV_PCK_LBN	NVA* ヲのLBN
VOBU_EA	VOBUの終了アドレス
VOBU_1STREF_EA	第1の基準アドレスの終了アドレス
VOBU_2NDREF_EA	第2の基準アドレスの終了アドレス
VOBU_3RDREF_EA	第3の基準アドレスの終了アドレス
VOBU_VOB_IDN	VOBUのID番号
	予約
VOBU_C_IDN	VOBUのセルID番号
C_ELTM	セルの経過時間

【図24】

SML_PBI	(シームレス再生情報)
VOBU_SML_CAR	シームスVOBUのカテゴリー
ILVU_EA	インターラプトエント終了アドレス
NXT_ILVU_SA	次のインターラプトエントの開始アドレス
NXT_ILVU_SZ	次のインターラプトエントのサイズ
VOB_V_S_PTM	VOB内でのビデオ表示開始時間
VOB_V_E_PTM	VOB内でのビデオ表示終了時間
VOB_A_STP_PTM	VOB内でのオーディオ停止時間
VOB_A_GAP_LEN	VOB内でのオーディオギャップ長



【図17】

SML_AGLI (シームレス・アングル情報)

SML_AGL_C1_DSTA	アングルC1の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C2_DSTA	アングルC2の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C3_DSTA	アングルC3の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C4_DSTA	アングルC4の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C5_DSTA	アングルC5の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C6_DSTA	アングルC6の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C7_DSTA	アングルC7の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C8_DSTA	アングルC8の目的LVUのアドレス及びサイズ
SML_AGL_C9_DSTA	アングルC9の目的LVUのアドレス及びサイズ

【図27】

副映像ユニットヘッダSPUH

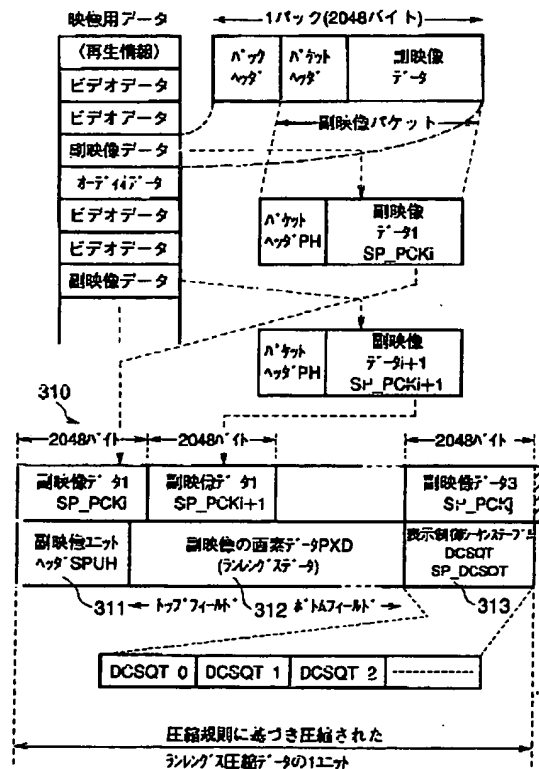
パラメータ	内容	構成バイト数
SPU_SZ	副映像サイズ	2バイト
SP_DCSQT_SA	表示制御シーケンス テーブルの開始アドレス (副映像先頭からのオフ セットバイト数で記述)	2バイト
	合計	4バイト

【図18】

内容

内容	ビデオデータを有する次のVOBU
WDI 240	+240VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 120	+60VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 20	+20VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 115	+15VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 14	+14VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 13	+13VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 12	+12VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
WDI 11	+11VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 10	+10VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 9	+9VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 8	+8VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 7	+7VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 6	+6VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 5	+5VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 4	+4VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 3	+3VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 2	+2VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI 1	+1VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
FWDI NEXT	次のVOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI PREV	手前のVOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 1	-1VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 2	-2VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 3	-3VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 4	-4VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 5	-5VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 6	-6VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 7	-7VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 8	-8VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 9	-9VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 10	-10VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 11	-11VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 12	-12VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 13	-13VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 14	-14VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 15	-15VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 20	-20VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 60	-60VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 120	-120VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI 240	-240VOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU
BWDI VID:O	手前のVOBUのスタート位置及びビデオデータがある目的VOBU

【図22】



【図29】

各SP_DCSQTの中身

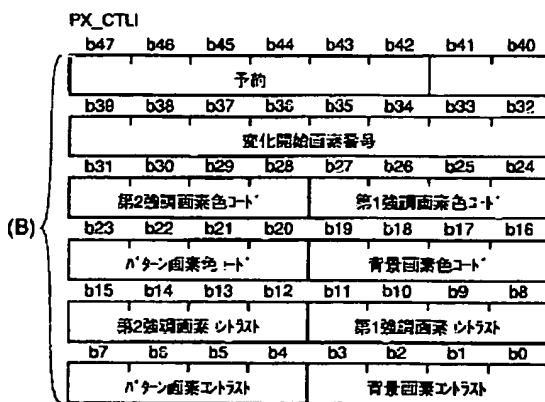
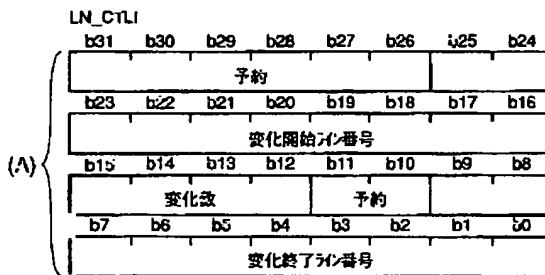
パラメータ	内容	構成バイト数
SP_DCSQT_STM	表示制御開始時間	2バイト
SP_DCSQT_SA	後続表示制御シーケンス のアドレス	2バイト
SP_DCSQT_CMD1	表示制御コマンド1	0~6バイト または画面制御 データバイトPCD +2バイト
SP_DCSQT_CMD2	表示制御コマンド2	
...	...	

【図30】

表示制御コマンドSP_DCCMD

コマンド名	内容	コード	拡張フィールド数
STA_DSP	画素データの表示開始 タイミングを強制セット	00h	0バイト
STA_DSP	画素データの表示開始 タイミングをセット	01h	0バイト
STP_DSP	画素データの表示終了 タイミングをセット	02h	0バイト
SET_COLOR	画素データの カラーコードをセット	03h	2バイト
SET_CONTR	画素データへ主映像間の コントラストをセット	04h	2バイト
SET_MARFA	画素データの 表示エリアをセット	05h	6バイト
SET_DSPXA	画素データの表示開始 アドレスをセット	06h	4バイト
CHG_COLCON	画素データのカラー およびコントラストの 切替をセット	07h	画素制御 データサイズ +2バイト
CMD_END	表示制御終了コマンド	Fh	0バイト

【図32】



【図31】

CHG_COLCON内の
画素制御データ PXCD

コマンド名	内容	バイト数
LN_CTLh	ライン制御情報#1	4バイト
PX_CTLh1	画素制御情報#1	6バイト
PX_CTLi2	画素制御情報#2	6バイト
⋮	⋮	⋮
LN_PX_CTLh	画素制御情報#i	6バイト
LN_CTLi2	ライン制御情報#2	4バイト
PX_CTLh1	画素制御情報#1	6バイト
PX_CTLi2	画素制御情報#2	6バイト
⋮	⋮	⋮
PX_CTLij	画素制御情報#i	6バイト
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
LN_CTLn-1	ライン制御情報#n-1	4バイト
PX_CTLh	画素制御情報#1	6バイト
PX_CTLi2	画素制御情報#2	6バイト
⋮	⋮	⋮
PX_CTLh	画素制御情報#i	6バイト
LN_CTLn	ライン制御情報#n 終了コード	4バイト

【図33】

圧縮規則1(連続1〜3画素用)

符号化ヘッダ (0ビット)	連続画素数 (2ビット)	画素データ (2ビット)
------------------	-----------------	-----------------

圧縮規則2(連続4〜15画素用)

符号化ヘッダ (2ビット)	連続画素数 (4ビット)	画素データ (2ビット)
------------------	-----------------	-----------------

圧縮規則3(連続16〜83画素用)

符号化ヘッダ (4ビット)	連続画素数 (6ビット)	画素データ (2ビット)
------------------	-----------------	-----------------

圧縮規則4(連続64〜255画素用)

符号化ヘッダ (6ビット)	連続画素数 (8ビット)	画素データ (2ビット)
------------------	-----------------	-----------------

圧縮規則5(ラインn'まで連続する画素用)

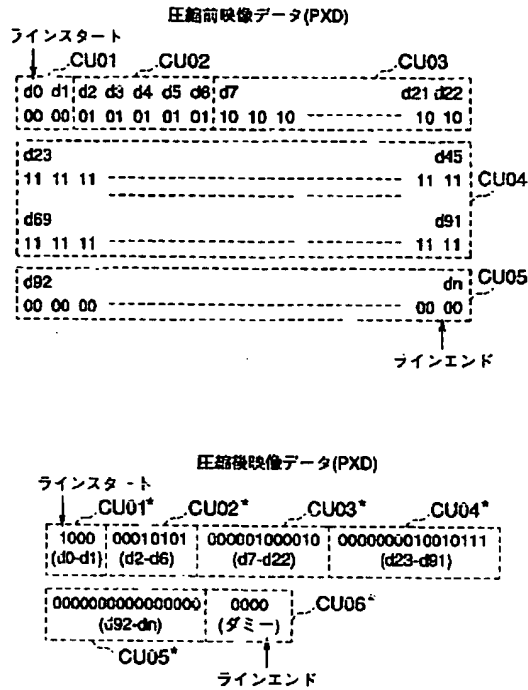
符号化ヘッダ (14ビット)	画素データ (2ビット)
-------------------	-----------------

圧縮規則6(n'バイトライン用)

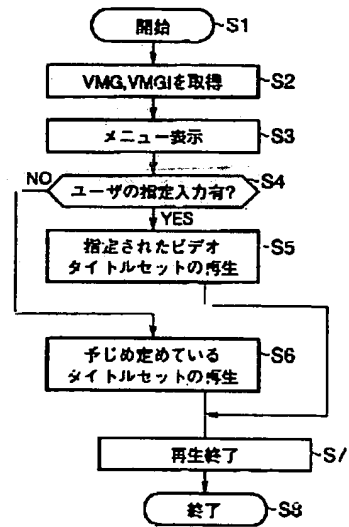
圧縮されたデータ (非n'バイトライン)	n'バイト (4ビット)
-------------------------	-----------------

2ビット画素データ用ランゲージ圧縮規則

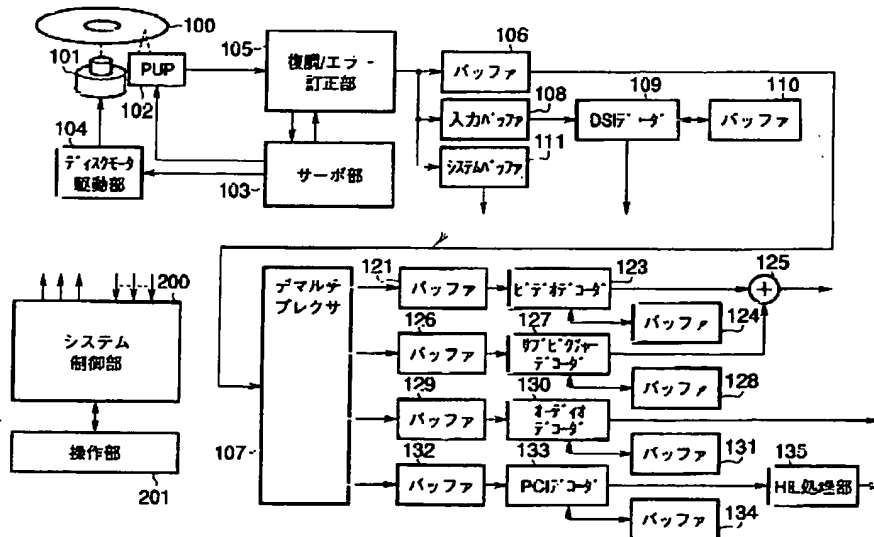
【図34】



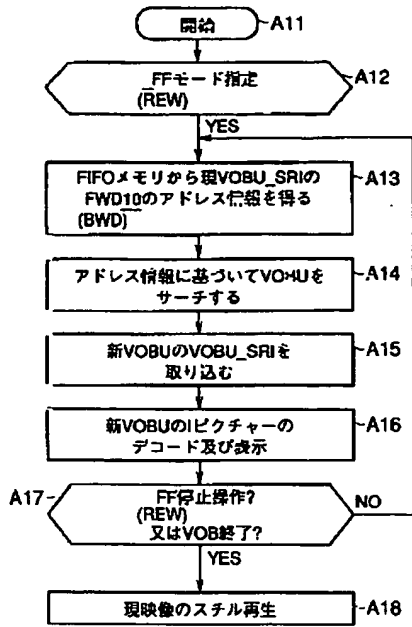
【図36】



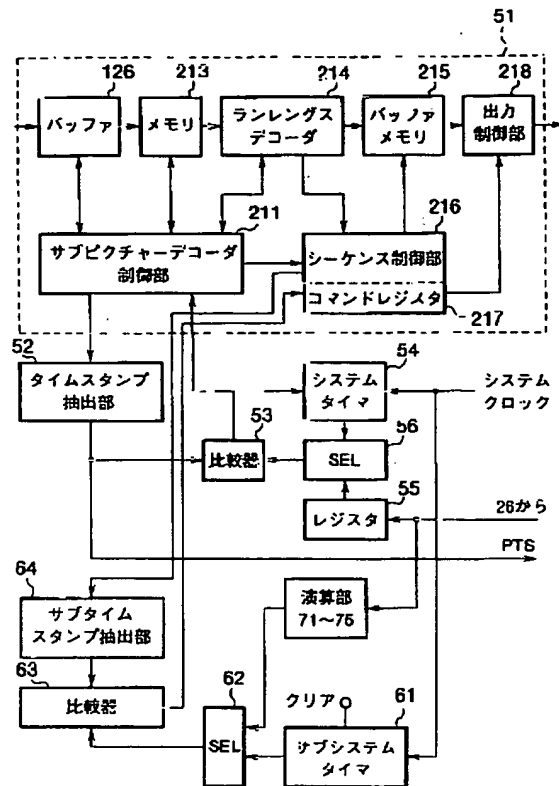
【図35】



【図38】



【図39】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.